

*Zur Wiener Herbstmesse 1960*

**ÖZE** **ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT**  
**FÜR ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT**  
HERAUSGEGEBEN VOM VERBAND DER ELEKTRIZITÄTSWERKE ÖSTERREICHS



**FERNHEIZKRAFTWERK**  
**WELS**

**ELEKTRIZITÄTSWERK WELS**  
**AKTIENGESELLSCHAFT**



# Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Herausgegeben vom Verband der Elektrizitätswerke Österreichs  
Organ des Österreichischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz

Schriftleitung: Dr.-Ing. Kurt Selden, Wien

Springer-Verlag/Wien

13. Jahrgang August 1960 Heft 8

## Inhaltsverzeichnis

GLEISSNER, H.: Zum Geleit . . . . .	505
KOSS, O.: Zum Geleit . . . . .	506

### Originalarbeiten:

WERNER, E.: Das Fernheizkraftwerk Wels. Mit 15 Textabbildungen . . . . .	507
DICHTL, E.: Fernheizkraftwerk Wels der Elektrizitätswerk Wels Aktiengesellschaft. Entstehungs- und Finanzbericht . . . . .	518
HOPFENBERGER, H.: Die baukünstlerische Gestaltung des Fernheizkraftwerkes Wels. Mit 2 Textabbildungen . . . . .	520
BERMANN, R.: Die Planung des Fernheizkraftwerkes Wels. Mit 10 Textabbildungen . . . . .	522
OESER, L.: Die Turbinen-Anlage des Fernheizkraftwerkes Wels. Mit 4 Textabbildungen . . . . .	528
EXENSCHLÄGER, I.: Der Turbogenerator im Fernheizkraftwerk Wels. Mit 3 Textabbildungen . . . . .	531
FRÖHLICH, E.: Die Kesselanlage. Mit 3 Textabbildungen . . . . .	534
WAKONIG, F.: Die Stahlkonstruktionen des Kesselhauses und der Kesseltraggerüste. Mit 3 Textabbildungen . . . . .	537
PATZELT, J.: Meß- und Regeleinrichtung in einem Fernheizkraftwerk. Mit 8 Textabbildungen . . . . .	539
KANITSAR, F.: Hochspannungs-Schaltanlage und Generatorschutz des Fernheizkraftwerkes Wels. Mit 2 Textabbildungen . . . . .	543
WENZEL, H.: Die Heißwasser-Heizungsanlage im Fernheizkraftwerk Wels. Mit 2 Textabbildungen . . . . .	544
FREE, W.: Aufbereitung des Kesselwassers im Fernheizkraftwerk Wels. Mit 4 Textabbildungen . . . . .	545
MÖLLER, J.: Pneumatische Flugstaubförderanlage „Bauart Möller“ im Fernheizkraftwerk Wels. Mit 1 Textabbildung . . . . .	550
HAUPTMANN, E.: Isolierung direkt erdverlegter Rohrleitungen in Wels nach neuartigem Verfahren . . . . .	551
FRITSCH, K.: Siebtrommelanlage für die Reinigung von Kühlwasser, Stundenleistung 1 000 m <sup>3</sup> . Mit 2 Textabbildungen . . . . .	552
Mitteilungen aus aller Welt . . . . .	553
Energiewirtschaftliche Kurzberichte . . . . .	558
Zeitschriftenschau . . . . .	569
Mitteilungen des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs . . . . .	570
Mitteilungen des Bundeslastverteilers . . . . .	585
Buchbesprechungen . . . . .	588
Personalnachrichten . . . . .	590
Mitteilungen der Industrie . . . . .	590
Berichtigung . . . . .	590
Beilage: Licht und Beleuchtung, 8. Jahrgang (1960), Nr. 3, GÖBEL, H.: Die Beleuchtungsanlage im Dürnsteintunnel. Mit 5 Textabbildungen . . . . .	9

## Firmenverzeichnis

zu den in diesem Heft enthaltenen Anzeigen

	Seite
AEG-Austria Wien I, Schellinggasse 4 . . . . .	V
Alfa-Laval Aktiengesellschaft Wien XII, Wienerbergstraße 31 . . . . .	XIX
Atlas Copco Ges. m. b. H. Wien XIV, Pfadenhauergasse 1 . . . . .	XXX



<b>Barth Josef</b>	Seite
Wien X, Katharinengasse 12 . . . . .	XX
<b>Burde, R. Kurt &amp; Co.</b>	
Wien IV, Prinz-Eugen-Straße 70 . . . . .	XX
<b>Caro-Werk Ges. m. b. H.</b>	
Wien XIV, Lützowgasse 12—14 . . . . .	XVIII
<b>Charmilles Maschinenbau A. G., Genf</b>	
Vertretung in Österreich:	
Ing. Karl Bitz G. m. b. H., Wien I, Johannesg. 14	
Ing. Emil Schmidt, Bregenz, Römerstraße 8 . . . . .	XXXIII
<b>Danubia A. G.</b>	
Wien XIX, Krottenbachstraße 82—88 . . . . .	VII
<b>Dielektra Aktiengesellschaft, Porz (Rhein)</b>	
Generalvertretung für Österreich:	
Dipl.-Ing. Leo Krystufek & Sohn OHG	
Wien III, Dannebergplatz 16 . . . . .	IV
<b>Dietzel, Ing. Alfred</b>	
Wien V, Bräuhausegasse 63 . . . . .	XXXVI
<b>Ehrentletzberger</b>	
Eisengroßhandels-AG.	
Wien I, Burgring 1 . . . . .	XXVIII
<b>Einkaufsgenossenschaft</b>	
Österreichischer Elektrizitätswerke	
reg. Gen. m. b. H.	
Wien IX, Alserstraße 44 . . . . .	VI
<b>Eldra Elektrodraht-Erzeugung Ges. m. b. H.</b>	
Graz-Puntigam, Puntigamer Straße 127 . . . . .	XXI
<b>Elektrometer G. m. b. H.</b>	
Wien I, Franz-Josefs-Kai 47 . . . . .	XV
<b>Elektro-Starkstrom-Apparatebau</b>	
Kravaric & Co.	
Wien XXIII, Atzgersdorf, Breitenfurter Str. 274 . . . . .	VIII, IX
<b>Elesta AG</b>	
Elektronische Steuerapparate, Bad Ragaz/Schweiz	
In Österreich:	
Elektro-Starkstrom-Apparatebau Kravaric & Co.	
Wien XXIII, Atzgersdorf, Breitenfurter Str. 274 . . . . .	VIII
<b>ELIN-UNION Aktiengesellschaft</b>	
für elektrische Industrie	
Wien I, Volksgartenstraße 3 . . . . .	XXXII
<b>„Elix“ Allgemeine Glühlampenfabriks-</b>	
<b>Aktiengesellschaft</b>	
Wien I, Doblhoffgasse 5 . . . . .	XVIII
<b>Felten &amp; Guillaume Carlswerk A. G.</b>	
Apparatefabrik, Schrems-Eugenia, N.-Ö.	
Technisches Büro	
Wien VIII, Lederergasse 28 . . . . .	XXXIV
<b>Felten &amp; Guillaume, Fabrik elektr. Kabel</b>	
Stahl- und Kupferwerke A. G.	
Wien X, Gudrunstraße 11 . . . . .	X
<b>Frauenthal Porzellanfabrik Figer &amp; Co.</b>	
Wien XVII, Bergsteiggasse 36—38 . . . . .	XI
<b>Freissler Ing. A.</b>	
Maschinen- und Aufzüge-Fabrik Ges. m. b. H.	
Wien X, Erlachplatz 2—4 . . . . .	VI
<b>Gebauer &amp; Griller</b>	
Wien IX, Borschkegasse 4 . . . . .	X, XXIII
<b>Haefely Emil &amp; Cie A. G., Basel/Schweiz</b>	
Generalvertretung für Österreich:	
Ing. Karl Wrba, Wien III, Weyrgasse 6 . . . . .	XXI
<b>Hannemann, Berlin-Frohnau</b>	
Düsseldorf-Holthaus	
Gen.-Vertr.: Dipl.-Ing. Dkfm. L. Edtmayer,	
Wien XVIII, Plenergasse 13 . . . . .	XVIII
<b>Holzmann u. Stark</b>	
Graz, Kaiserfeldgasse 13 . . . . .	XX
<b>Impregna, Holzimprägnierungsges. m. b. H.</b>	
Wien VII, Museumstraße 3 . . . . .	XVI
<b>Isokor</b>	
Isolierungs- und Korrosionsschutz-Gesellschaft	
(R. Rella OHG)	
Wien VIII, Schmidgasse 4 . . . . .	XX
<b>Kabel- und Drahtwerke Aktiengesellschaft</b>	
Wien XII, Oswaldgasse 33 . . . . .	XXI



	Seite
<b>Klößner-Moeller</b> (22 c) Bonn, Immenburgstraße 7-11 Generalrepräsentanz für Österreich Ing. Josef Ctyroky Wien II, Obere Augartenstraße 20 . . . . .	XXIX
<b>Kohlenscheidungs-Gesellschaft mit beschränkter Haftung</b> Stuttgart, Johannesstr. 41-45, Wien XVIII, Gregor-Mendel-Straße 10 . . . . .	XIV
<b>KSB-Technisches Büro Österreich</b> Wien I, Stephansplatz 10/11 Salzburg, Makartplatz 9 . . . . .	XIII
<b>Mannesmannröhren u. Eisenhandel AG.</b> Wien III, Schwarzenbergplatz 7 . . . . .	XXXVII
<b>Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG.</b> Vertretung Ing. J. Imführ, Wien VII, Lerchenfelderstraße 143 . . . . .	XXIII
<b>Mercedes-Benz</b> Wien X, Troststraße 109-111 . . . . .	XXXVII
<b>Meßwandler-Bau GmbH., Bamberg</b> <b>Österr. Meßwandler-Bau G. m. b. H., Linz</b> Generalvertretung für Österreich: Dipl.-Ing. Leo Krystufek & Sohn OHG Wien III, Dannebergplatz 16 . . . . .	IV
<b>Metallbauwerke Wels Ges. m. b. H.</b> Wels-Lichtenegg . . . . .	X
<b>Metall- und Stahlbau Weng</b> Admont/Stmk. Stadtbüro: Wien I, Schwarzenbergstraße 1-3 . . . . .	XVIII
<b>Minerva, Wissenschaftliche Buchhandlung Gesellschaft m. b. H.</b> Wien I, Mölkerbastei 5 . . . . .	XX
<b>Moser-Glaser &amp; Co., AG.</b> Muttenz bei Basel, Schweiz Vertretung: Dipl.-Ing. W. Wolf Graz, Kaiserfeldgasse 22 . . . . .	XIX
<b>Neue Hoch- und Tiefbauges. m. b. H.</b> Wels, Vogelweidestraße 41 . . . . .	XVI
<b>Oesterreichische Brown Boveri-Werke A. G.</b> Wien I, Franz-Josefs-Kai 47 . . . . .	XXIV
<b>OKA Oberösterreichische Kraftwerke Aktiengesellschaft</b> Linz/Donau, Bahnhofstraße 6 . . . . .	XXXVIII
<b>Österreichische Elektrizitätswirtschafts- Aktiengesellschaft (Verbundgesellschaft)</b> Wien I, Am Hof 6 A . . . . .	XXV
<b>Österreichische Glasdach- und Feineisenbau Ges. m. b. H.</b> Linz a. d. Donau, Friedhofstraße 25 Zweighbüro Wien: Wien VI, Mariahilferstr. 11 . . . . .	XVI
<b>Österreichische Rohrbau-Gesellschaft m. b. H.</b> Wien IV, Schwindgasse 10 Salzburg, Schillerstraße 1 . . . . .	XXVI
<b>Österreichischer Fliesenverband</b> Wien I, Schwarzenbergplatz 14 . . . . .	XXVIII
<b>Plansee Metallwerk Aktiengesellschaft</b> Reutte/Tirol Handelsabteilung: Wien I, Wipplingerstraße 25 . . . . .	XI
<b>Reimer &amp; Seidel, Elektrizitätszählerfabrik</b> Wien XVIII, Riglergasse 4 . . . . .	XXX
<b>Rosenthal-Isolatoren-GmbH, Selb/Bayern</b> Vertretung für Österreich: Dipl.-Ing. Wilh. Keilitz Wien I, Schuberting 4 . . . . .	XXVII
<b>Rusa Arnold</b> Wien XVIII, Schumannngasse 36 . . . . .	XXVIII
<b>Salzburger Stadtwerke-Elektrizitätswerke</b> Salzburg, Elisabethkai 52 . . . . .	XX
<b>Schneider M.</b> <b>Gesellschaft für Schaltgerätebau und Elektroinstallationen</b> Wien XVI, Lienfeldergasse 33 . . . . .	XIII
<b>Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H.</b> Wien I, Nibelungengasse 15 . . . . .	XXXI

<b>Simmering-Graz-Pauker A. G.</b>	Seite
Wien XI, Simmeringer Hauptstraße 38-40 . . . . .	XV
<b>Simmon Maschinenfabrik</b>	
Wien XVI, Sandleitengasse 40 . . . . .	XXI
<b>Springer-Verlag</b>	
Berlin - Göttingen - Heidelberg . . . . .	XII
<b>Springer-Verlag</b>	
Wien I, Mülkerbastei 5 . . . . .	XXII
<b>Standard Telephon &amp; Telegraphen AG.</b>	
Czeija, Nissl & Co.	
Wien XX, Dresdnerstraße 73-77 . . . . .	XXIII
<b>Teudloff-Vamag A. G.</b>	
Wien I, Gauermannsgasse 2 . . . . .	XIV
<b>Unitherm,</b>	
Österreichische Gesellschaft f. universelle	
Wärmetechnik m. b. H.	
Wien XI, Nemelkagasse 9 . . . . .	XXXVI
<b>Vogel Walter</b>	
Wien I, Wipplingerstraße 13 . . . . .	XXXV
<b>Waagner-Biró Aktiengesellschaft</b>	
Wien V, Margaretenstraße 70 . . . . .	Titelseite
<b>Wiener Kabel- und Metallwerke AG.</b>	
Wien I, Marco-d'Aviano-Gasse 1 . . . . .	XXXII
<b>Wiener Messe-Aktiengesellschaft</b>	
Wien VII, Messeplatz 1 . . . . .	XIV
<b>Wiener Stadtwerke - Elektrizitätswerke</b>	
Wien IX, Mariannengasse 4 . . . . .	XXXVIII
<b>Wild, Heerbrugg</b>	
Alleinvertretung: R. & A. Rost	
Wien XV, Märzstraße 7 . . . . .	XXIII
<b>Wolf Dipl.-Ing. Walter</b>	
Graz, Kaiserfeldgasse 22 . . . . .	XXXIV
<b>Worthington Gesellschaft m. b. H.</b>	
Wien XIV, Gurkgasse 22 . . . . .	XVII
<b>Zanker Hermann K. G., Tübingen</b>	
Generalvertretung:	
Ing. Ferdinand Kruntorad OHG	
Wien IV, Schelleingasse 26 . . . . .	XVII
<b>Zimmermann Richard G. m. b. H.</b>	
Wien I, Franz-Josefs-Kai 17 . . . . .	XXVI
<b>Zumtobel W. KG.</b>	
Dornbirn, Vorarlberg . . . . .	XVI

## Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Für die Redaktion bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an die Schriftleitung, Wien IV, Brahmplatz 3, Besprechungsexemplare und Zeitschriften an Springer-Verlag, Wien I, Mülkerbastei 5, zu richten.

**Aufnahmebedingungen:** Die Manuskripte sollen in klarer Ausdrucksweise und unter Hinweglassung jedes überflüssigen Ballastes abgefaßt sein. An Abbildungen ist nur das sachlich Notwendige zu bringen. Die Vorlagen für Abbildungen sind auf besonderen Blättern erwünscht. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten; Strichabbildungen können entweder in Reinzeichnung (Beschriftung nur in Bleistift ausführen) oder in klaren, verständlichen Handskizzen bestehen. Die Beschriftung und nötigenfalls die Reinzeichnung nimmt der Verlag vor.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der zum Abdruck gelangenden Beiträge sowie ihre Verwendung für fremdsprachige Ausgaben vor.

Den Verfassern von Originalbeiträgen und Berichten werden 50 Sonderabdrucke ihrer Arbeit kostenlos geliefert. Sie können weitere Sonderdrucke, und zwar bis zu 150 Exemplaren, gegen Berechnung beziehen.

**Bezugsbedingungen:** Der Bezugspreis der Zeitschrift beträgt jährlich DM 31.—, sfr. 31.70, Dollar 7.40, in Österreich S 184.—, zuzüglich Versandgebühren. Abonnements können bei jeder Buchhandlung des In- und Auslandes, für die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin auch beim Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3, aufgegeben werden. Abonnements, deren Abbestellung nicht spätestens 14 Tage vor Ablauf des Halbjahres erfolgt, gelten als erneuert. Einzelhefte können nur, soweit Vorrat vorhanden ist, abgegeben werden. Jährlich erscheinen 12 Hefte.

Anzeigenaufträge werden vom Verlag entgegengenommen. Anzeigen-Generalvertretung für die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin: Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3.

**Springer-Verlag, Wien I, Mülkerbastei 5**

Fernsprecher: 63 96 14 Δ

Telegrammadresse: Springerbuch



# Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

13. Jahrgang

Wien, August 1960

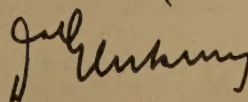
Heft 8

## *Zum Geleit*

*Kein Jahrhundert stand so im Zeichen des technischen und zivilisatorischen Fortschrittes wie das unsere und noch niemals war der Drang nach Verbesserung, Vereinfachung und Rationalisierung größer als in unserer Zeit. So wie es unmöglich geworden ist, sich dieser Grunderkenntnis zu entziehen, so wird es niemand mehr geben, der annehmen könnte, von dem Kraftfeld, das von der dynamischen Relation zwischen Technik und Wirtschaft ohne Unterlaß erzeugt wird, unbeeinflusst zu bleiben. Dies gilt, und zwar ohne Rücksicht auf den jeweiligen Wirtschaftszweig, für den Einzelunternehmer ebenso wie für den Konzernbetrieb und die staatliche Wirtschaft.*

*Von ähnlichen Erwägungen dürften die Exponenten des Fernheizkraftwerkes in Wels ausgegangen sein, als sie nach gründlichen und jahrelangen Studien in der zweiten Hälfte des Jahres 1957 im Aufsichtsrat der Gesellschaft den Baubeschluß für die Errichtung des Werkes faßten. Jeder, der verpflichtet ist, an der Entstehung eines großen Werkes vom ersten Konzept bis zur Vollendung verantwortlich mitzuwirken, weiß, welches Übermaß Sorge und Ärger annehmen können, welches Arbeitspensum es dabei zu leisten und welche Schwierigkeiten es zu überwinden gilt. Handelt es sich dann obendrein noch um eine schöpferische Aufgabe, der irgendwie der Nimbus des Neuen und des Nichtkonventionellen anhaftet, können diese Schwierigkeiten einen Grad erreichen, der sie zeitweilig fast unüberbrückbar erscheinen läßt. So besehen, freue ich mich als Landeshauptmann von Oberösterreich aus mehreren Gründen aufrichtig, daß es den Exponenten des Fernheizkraftwerkes Wels und insbesondere den beiden Hauptinitiatoren, Herrn Direktor Dipl.-Ing. Werner und Herrn Direktor Dichtl, vergönnt war, alle Widerwärtigkeiten, die sich der Fertigstellung des Fernheizkraftwerkes aus Gründen der technischen Planung, der Finanzierung, aber sicherlich auch aus Motiven, die in der Unzulänglichkeit unserer Mitmenschen liegen, entgegenstellten, zu überwinden und die Arbeiten so rasch voranzutreiben, daß bereits im November des vergangenen Jahres diese moderne Energiezentrale in Betrieb genommen werden konnte. Ich freue mich vor allem deshalb, weil damit erstmalig in unserem Bundesland eine Fernheizkraftwerksanlage dazu beitragen wird, die Versorgung von Industrie- und Gewerbebetrieben, öffentlichen Gebäuden und Haushalten mit Wärme bequemer und auch sparsamer durchzuführen, als dies bisher der Fall war. Ich begrüße dieses Werk auch deshalb, weil es nach dem Willen seiner Planer so errichtet wurde, daß als Brennstoffgrundlage auch unsere heimische Kohle herangezogen werden kann, wobei der dabei zu erzielende Wirkungsgrad voraussichtlich günstiger liegen wird als bei kleinen Einzelfeuerungsstätten.*

*Ich wünsche den für das Fernheizkraftwerk Verantwortlichen für die Zukunft vollen Erfolg und knüpfe daran die Hoffnung, daß diese moderne Anlage einen neuen Markstein auf dem Wege zu weiterer Prosperität der dynamischen Volksfeststadt Wels bedeuten möge.*



Landeshauptmann von Oberösterreich



## Zum Geleit

Berufstätige Frauen gibt es heute ungleich mehr als vor dem zweiten Weltkriege. Da diese neben ihrem Berufe noch Hausfrau, Gattin und Mutter sein müssen, sind sie ungleich stärker belastet als ihre Männer. Auch viele nicht berufstätige Hausfrauen, die früher Hausgehilfinnen hatten, müssen heute ihre Hausarbeiten selbst verrichten, da in Konjunkturzeiten brauchbare Hausgehilfinnen kaum erhältlich sind und viele Familien die Kosten einer Hausgehilfin nicht mehr bestreiten können.

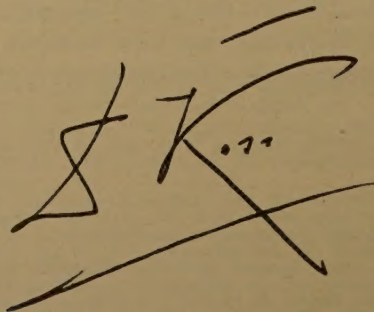
Es ist daher Aufgabe jedes Wirtschaftlers, durch Rationalisierung des Haushaltes, insbesondere der Feuerung, und durch Verwendung arbeitssparender und arbeitsmindernder Geräte (wie Kochtopf, Kühlschrank, Waschmaschine, Staubsauger usw.) die Hausfrauen zu entlasten. So drängt der moderne Haushalt zur Zentralheizung, bei der während der ganzen kälteren Jahreszeit das Ofenheizen erspart bleibt und außerdem sich bei größeren Wohnungseinheiten Ersparnisse an Heizungskosten ergeben. Ein weiterer Schritt vorwärts ist das Fernheizwerk, welches die Heizung einer ganzen Stadt oder eines Stadtteiles übernimmt und den Betrieb und die Betreuung der Einzelfeuerstellen erspart.

Ein Fernheizkraftwerk hat den weiteren Vorteil, daß sich die im Gegendruck erzeugte elektrische Energie mit nur ca. 1200 kcal/kWh — gegenüber ca. 2500 kcal/kWh im reinen Kondensationsbetriebe — erzeugen läßt.

Doch hat ein Fernheizwerk gegenüber Einzelfeuerstellen auch bedeutende volkswirtschaftliche Vorteile, da in jenem auch niederwertige Kohlen bis zum optimalen Wirkungsgrad verfeuert werden können und die Rauch- und Rußplage fast zur Gänze ausgeschaltet wird. Was die Rauch- und Rußplage für eine Stadt bedeutet, kann jeder selbst feststellen, der in kälterer Jahreszeit von einem Kirchturme oder dem Dache eines Fernheizwerkes über die Stadt blickt. In Stadtteilen, die nicht an dem Fernheizwerk angeschlossen sind, steigt aus jedem Schornsteine eine Rauchsäule auf, die sich an windstillen Tagen als Rauchwolke über diesen Stadtteil ausbreitet, während aus Schornsteinen der Stadtteile, die an dem Fernheizwerk angeschlossen sind, kein Rauch aufsteigt und sich auch keine Rauchwolke bilden kann. Durch das Fernheizwerk wird auch der Verkehr nicht unbedeutend entlastet, da die Brennstoffzu- und Aschenabfahren der einzelnen Haushalte vermieden werden, während ein Fernheizwerk auf eigenem Schleppgeleise seine Feuerungsmittel zugeführt erhält, die automatisch und ohne Staubentwicklung in den Kohlenbunker des Fernheizwerkes wandern.

Die Städte Klagenfurt, St. Pölten und Salzburg haben schon Fernheizkraftwerke errichtet, in anderen Städten ist die Errichtung solcher Werke geplant. Die Stadt Wels ist die erste Stadt Oberösterreichs, die mit ihrem am 9. November 1959 in Betrieb genommenen Fernheizkraftwerk diesen modernen Weg beschritten hat.

Ich wünsche dem Fernheizkraftwerk Wels und allen, die die Vorteile dieses Fernheizkraftwerkes nützen, das Beste für alle Zukunft.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several sweeping strokes, including a prominent 'S' and 'K' shape.

Bürgermeister der Stadt Wels



# Das Fernheizkraftwerk Wels

Von Dipl.-Ing. ERNST WERNER, Direktor der Elektrizitätswerk Wels A. G., Wels

Mit 15 Textabbildungen

DK 621.182.001

## I. Allgemeines

Im Lichte der Entwicklung des Marktes der Energieträger setzt sich in den letzten Jahren das Bestreben durch, an Stelle von Importbrennstoffen (Steinkohle, Koks) niederwertige heimische Braunkohle mit möglichst gutem Wirkungsgrad zu verwenden. Es muß auch bedacht werden, daß die ständig steigende Belastung der öffentlichen Verkehrsflächen, namentlich in den Städten, der Entlastung des Verkehrs durch weitgehende Verminderung und besonders durch Zentralisierung der Brennstofftransporte zunehmende Bedeutung verleiht. Bei Bahnanschlüssen der Fernheizkraftwerke werden die Straßen sogar vollkommen entlastet. Schließlich darf nicht übersehen werden, daß die Verbesserung und Automatisierung im Haushalt trotz unverkennbarer Fortschritte gerade bei den Haushaltsheizungen dort, wo der Schritt zur Zentralheizung unterblieb, Halt gemacht hat oder als volkswirtschaftlich unbefriedigend bezeichnet werden muß, wie z.B. bei der elektrischen Winternachtspeicherheizung.

Deshalb beschäftigen sich Bundesregierung, verschiedene Wirtschaftsgremien und vor allem der Kohlenbergbau und die Elektrizitätswirtschaft Österreichs intensiv mit der Frage der Errichtung von Fernheizkraftwerken. Es befinden sich mehrere solche Werke im Projektstadium, einige baureife Projekte, wie z.B. in Graz und Leoben, stehen vor der Verwirklichung.

Wesen und Funktion der Fernheizkraftwerke sind aus verschiedenen Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, darunter auch in der ÖZE, hinreichend bekannt, so daß hierauf nicht näher eingegangen zu werden braucht.

## II. Der Weg zum Baubeschluß

Die Elektrizitätswerk Wels A. G. befaßt sich schon lange mit dem Gedanken der Errichtung eines Fernheizkraftwerkes. Bereits vor dem zweiten Weltkrieg wurden konkrete Untersuchungen angestellt, doch war die Zeit für die Verwirklichung der Idee noch nicht reif, weil selbst in den Wintermonaten das Energiedargebot ausreichte. Zudem bot sich zuerst der Ausbau des Kraftwerkes Traunleiten mit relativ niedrigen Kosten an, der dann auch im Jahre 1952 realisiert werden konnte<sup>1)</sup>. Er brachte eine Verdoppelung der Eigenerzeugung der Gesellschaft auf 50 Millionen kWh im Regeljahr und gestaltete auf Jahre hinaus die Energiebilanz wieder günstig. Allerdings dauerte dieser Zustand nicht so lange wie angenommen wurde, da die andauernde Konjunktur in Österreich die Zuwachsrate des Stromverbrauches über die als normal angenommene von 7,2% (Verdoppelung in zehn Jahren) ansteigen ließ (in Wels z.B. 1954 9,9%, 1955 14,5%). Besonders die Elektrifizierung des Haushaltes machte im Stromversorgungsgebiet der Gesellschaft ungewöhnlich rasche Fortschritte, einerseits verursacht durch die lebhaftere Bautätigkeit, andererseits durch die Beschränkung der vorhandenen Gasversorgung auf einen nur kleinen Teil des Stadtge-

bietes. Dieser Fortschritt baute auf einen für österreichische Verhältnisse schon sehr hohen Stand der Vollelektrifizierung des Haushaltes auf und führte bis Ende des vergangenen Jahres zu einem Anteil der vollen elektrifizierten Haushalte an allen elektrisch versorgten Haushalten von über 64%. Statistische Untersuchungen haben ergeben, daß jeder vollen elektrifizierte Haushalt mit 1 kW an der Netzhöchstbelastung beteiligt ist und die Leistung sehr schlecht ausnützt. Die Jahresausnutzungsstunden des vollen elektrifizierten Haushaltes liegen unter 1 000. Dem steht in unserem Netz eine Jahresausnutzungsdauer der Höchstlast von mehr als 5 000 Stunden gegenüber. Diese Verhältnisse bedingen, daß wir eine sehr hohe Leistung mit kurzer Benützungsdauer aus dem Landesnetz beziehen mußten. Ein solcher Bezug ist bekanntlich sehr teuer und ist weder für den Lieferer noch für den Bezieher interessant.

In diese Situation fiel der Beschluß des Bewertungsfreiheitsgesetzes 1956 durch den Nationalrat und eine gewisse Entspannung am Kreditmarkt. Damit wurde die Frage eines Fernheizkraftwerkes Wels wieder akut. Die Siemens-Schuckertwerke (SSW) GmbH wurde mit der Ausarbeitung eines Vorprojektes betraut. Nachdem noch die Brennstoffversorgung sichergestellt werden konnte, faßte der Aufsichtsrat am 22. Oktober 1957 den Baubeschluß.

## III. Das Projekt

Auch mit der Ausarbeitung des Ausführungsprojektes, mit der Bauberatung und Bauüberwachung wurden die SSW Wien betraut. Das Projekt wurde unter folgenden Annahmen ausgearbeitet:

Auf Grund der Voranmeldungen konnte mit einem Wärmeanschlußwert von 30 Millionen kcal/h und einer nutzbaren Wärmeabgabe von 37 Milliarden kcal/Jahr gerechnet werden.

Bei der Wahl des Wärmeträgers und der Auslegung des Heiznetzes mußte berücksichtigt werden, daß das Kraftwerk nicht in der Stadtmitte errichtet werden konnte, da es nicht gelang, hier einen entsprechenden Bauplatz zu erwerben. Es mußte an die Südwestecke der Stadt gegangen werden (s. S. 523, Abb. 1). Diese Lage bedingte eine zusätzliche 1,2 km lange Hauptleitung und ergab eine Gesamtlänge des Netzes von über 6 km. Eine solche Ausdehnung des Netzes schloß *Dampf als Hauptwärmeträger* von vornherein aus. Heizdampf muß nämlich ohne Rücksicht auf die Außentemperatur mit so hohem Druck vom Werk abgegeben werden, daß beim Abnehmer des ungünstigsten (niedrigsten) Eingangsdruckes noch ein solcher von mindestens 1,1 atü herrscht. Erfahrungsgemäß liegt die Grenze hierfür bei 1,5 ... 2 km.

Die zweite Alternative, *Heißwasser*, legt keine Beschränkung des Netzumfanges auf, da durch Druckerhöhungsstationen weit entfernte Netzteile mittels wirtschaftlich dimensionierter Rohre versorgt werden können. Heißwasser bot sich auch aus anderen Gründen als Wärmeträger an. Die Vorlauftemperatur im Fernheizkraftwerk kann, der Außentemperatur entsprechend,

<sup>1)</sup> ÖZE 6/1953, H. 2, S. 51 und H. 12, S. 441.



weitgehend gesenkt werden. In großen Netzen, z. B. in Wolfsburg, braucht der Abnehmer seine Anlage theoretisch überhaupt nicht zu regeln; er regelt sie auch tatsächlich nicht, weil die Wärmeabgabe pauschal erfolgt, die Temperaturregelung erfolgt dort zentral durch das Werk. Durch diese gleitende Temperaturregelung ist es möglich, das Verhältnis Stromerzeugung zu Wärmeabgabe des Fernheizkraftwerkes, bekannt unter dem Namen „Stromkennziffer“, zu erhöhen. Ein zweiter, wesentlicher Vorteil des Wassers als Wärmeträger ist die Speicherfähigkeit des Netzes. Dampfnetze gestatten praktisch keine Speicherung von Wärme. Von der gesteuerten Entnahme der Turbine muß in jedem Zeitpunkt jene Dampfmenge ins Netz abgegeben werden, die dem Wärmebedarf der Abnehmer gerade entspricht. Sie muß also für den höchsten kurzzeitigen Wärmestoß bemessen sein und dem stark schwankenden Wärmeverbrauch der Abnehmerschaft folgen. Ebenso schwankend ist daher auch die Belastung der Kessel und der Turbinen. Die Lebensdauer dieser Anlageteile ist bei solchen Betriebsverhältnissen verständlicherweise kürzer als bei ausgeglichenem Betrieb. Da weiters die Morgenspitze der Belastung des elektrischen Verteilnetzes und die Morgenspitze des Wärmenetzes zusammenfallen, kann in Dampfnetzen bei Entnahmekondensationsturbinen die Kondensationsdampfmenge nicht auf Kosten der Entnahmedampfmenge erhöht werden, um die Spitzendeckung des Stromnetzes zu erleichtern. Heizwasser-netze haben dagegen eine beträchtliche Wärmespeicherkapazität. In den Stunden vor den Belastungsspitzen des Stromnetzes kann durch Anheben des Temperaturniveaus im Heiznetz Wärme gespeichert werden. Diese Speichermenge erlaubt es, während der Stromspitze trotz der Wärmespitze die Entnahmedampfmenge sehr

niedrig zu halten und fast nur reinen Kondensationsbetrieb zu fahren. Der Gewinn an elektrischer Leistung ist bedeutend. Diese Speicherfähigkeit des Heizwasser-netzes kann natürlich auch während des ganzen Betriebes zum Abbau und Ausgleich von Wärmebelastungsschwankungen herangezogen werden. Dadurch werden Kessel und Turbine geschont. Der gleichmäßige Betrieb verbessert auch den Wirkungsgrad, besonders bei nicht vollautomatischen Anlagen, da die Regelungsvorgänge bei Belastungsänderungen unvermeidlich zu Zuständen unvollkommener Verbrennung und nicht optimaler Dampferzeugung führen, also den Wirkungsgrad verschlechtern. Je weniger Belastungsänderungen notwendig sind, und je geringer ihre Größe ist, um so besser wird der Dauerwirkungsgrad der Anlage. Ebenso ist die Gefahr von Flugaschenauswurf und von Taupunktunterschreitungen mit den gefährlichen Korrosionserscheinungen in den Nachschaltheizflächen seltener, kleiner und geringer, wenn Belastungsänderungen vermieden werden können. Die Wahl des Wärmeträgers bereitet also keine Schwierigkeiten.

Zur Frage der *Isolierung der Fernwärmeleitungen* ist zu bemerken:

Der Vorteil der ebenen Lage der Stadt Wels — die Umwälzpumpen des Wärmenetzes sind nur für die Überwindung der Reibungswiderstände auszulegen, womit sich die elektrische Arbeit für die Umwälzung des Netzes verringert —, wurde bereits in den letzten zehn Jahren bei der Errichtung des städtischen Kanalnetzes ausgenützt, indem dieses in geringer Tiefe verlegt wurde. Schon die ersten Untersuchungen zeigten, daß die geplante Verlegung der Rohrleitungen in Betonkanälen mit Glaswollisolation unbedingt in beträchtlicher Tiefe zu erfolgen hat. Es mußte daher außer mit

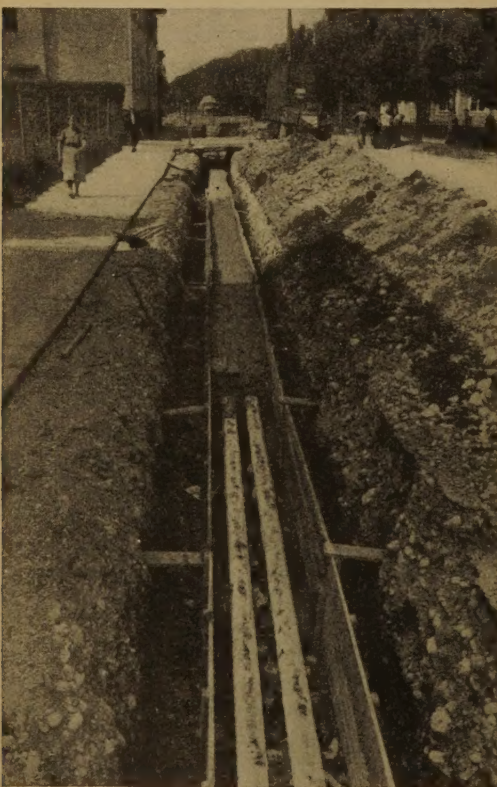


Abb. 1. Direkte Erdverlegung mit Aero-Crete



Abb. 2. Direkte Erdverlegung mit Aero-Crete



den an sich höheren Kosten der Betonkanäle mit weiteren höheren Kosten für den zusätzlichen Aushub, für schwierigere und teurere Pölung, ferner mit einer wesentlichen Verlängerung der Bauzeit gerechnet werden. Zusätzlich brachten die Leitungen der Post und die eigenen Kabel- und Gasleitungen ähnliche Schwierigkeiten.

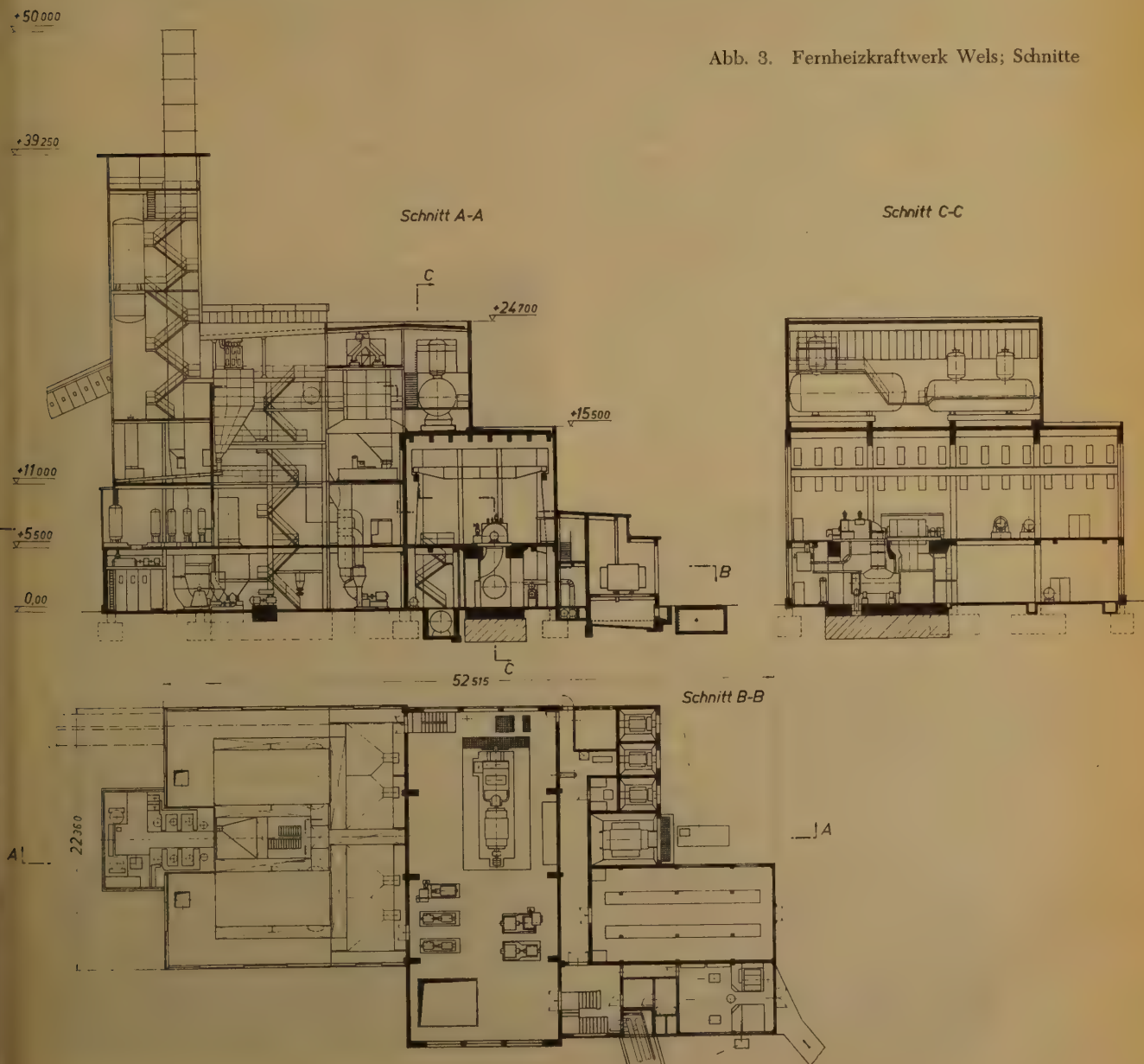
#### IV. Die Verlegung der Fernwärmeleitungen

Die Erfahrungen, die uns eine Reihe deutscher Schwesterunternehmungen bereitwilligst und offenerzig zur Verfügung stellten und das Urteil eines der größten deutschen Wirtschaftsberatungsinstitute veranlaßten uns, das Aero-Crete-Verfahren, das von der Firma Kempf in Neuß entwickelt wurde, anzuwenden. Nach dem Studium dieser direkten Erdverlegung von Wärmeleitungen entschlossen wir uns, nicht nur einen Teil, sondern das ganze Wärmenetz in direkter Erd-

verlegung mit Aero-Crete zu isolieren. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen eindringlich, daß der Platzbedarf wesentlich geringer ist.

Aero-Crete stellt ein Gemisch von einer Art Tuffgestein in der Körnung von 0...15 mm mit niedrigem spezifischen Gewicht, von Kunststoffperlen in der Form und Größe kleiner Erbsen und von Zement mit bestimmter Dosierung dar. Schließlich wird noch ein Pulver beigemischt, das bei Berührung mit Feuchtigkeit oder Wasser stark quillt und die benetzte Oberfläche wasserdicht macht. Das Gemisch wird in Spezialmischern mit Wasser bestimmter Menge zubereitet und zwischen Schalungen oder den Grabenwänden wie Beton eingefüllt (Abb. 1 und 2). Je nach der Zementqualität ist das Aero-Crete in wenigen Stunden oder nach einigen Tagen belastbar. Die Endbelastungsfähigkeit entspricht der eines guten Betons (60 tm<sup>2</sup>); das Aero-Crete ist aber im Gegensatz zu Beton und zu Schaumbeton elastisch. Die Wärmeleitfähigkeit wird in der Größenord-

Abb. 3. Fernheizkraftwerk Wels; Schnitte



nung der Glaswollisolation garantiert. Die Temperaturverhältnisse im Heiznetz erwiesen sich bereits in den ersten Wochen des Betriebes als überraschend gut, so daß sich die Aero-Creteisolierung sicherlich auch weiterhin voll bewähren wird.

Das Heißwassernetz wird gewöhnlich nur in der Heizperiode betrieben. Um jedoch auf eine Zahl Sommerabnehmer nicht verzichten zu müssen, wurde ein kleines Heizdampfnetz gebaut, aus dem auch die im Zentrum der Stadt gelegenen Abnehmer, die Niederdruckdampfanlagen besitzen, im Winter versorgt werden können. Ihre Versorgung ist mit Heißwasser nicht möglich, weil, wie schon ausgeführt, um die Wirtschaftlichkeit des Werkes zu erhöhen, mit Vorlauftemperaturen des Heißwassers gefahren werden muß, die bei höherer Außentemperatur zum Teil weit unter 100° C liegen und keine Niederdruckdampfherzeugung mehr gestatten.

## V. Die Wärmeerzeugung

Die zwei Kessel der Firma Waagner-Biró sind Steilrohrstrahlungskessel mit Mühlenfeuerung und Schwerölführung mit je 24 t normaler Dampfleistung pro Stunde und 30 t maximaler Dauerleistung pro Stunde. Der Konzessionsdruck beträgt 67 atü, der höchste Arbeitsdruck in der Trommel 64 atü und der Austrittsdruck am Überhitzer 59 atü. Die Dampftemperatur am Überhitzer von 480° C muß innerhalb der Relation von 20...30 t/h konstant gehalten werden können. Die Temperaturregelung erfolgt durch Einspritzkühlung (System Dolezal) mit vollentsalztem Kesselspeisewasser zwischen Überhitzer I, Schottüberhitzer und Überhitzer II (Berührungsheizfläche). Um größte Freizügigkeit in der Brennstoffverwendung zu haben, und der besonderen Wärmeträgersituation in Oberösterreich, das volle Aussicht hat, das Erdölbundesland Nr. 2 unserer Heimat zu werden, Rechnung zu tragen, wurde die Forderung gestellt, die Kessel bei Vollast sowohl mit Braunkohlent Staub (aus dem Revier der Wolfsegg-Traunthaler Kohlenwerke und der SAKOG) als auch mit Schweröl oder mit Erdgas fahren zu können. Dementsprechend ist jeder Kessel mit zwei KSG.-Schlagradmühlen (Abb. 4) mit Frontbrennern und mit vier Ölbrennern (zwei auf jeder freien Seite des Kessels, mit versetzten Düsenachsen) ausgerüstet.

Mit jeder Mühle allein muß 60% der Maximallast des Kessels gefahren werden können. Die Ventilationswirkung des Schlagrades beträgt etwa 140 mm WS und genügt, um den Kohlenstaub durch die Wirbelbrenner in den Feuerraum zu drücken. Die dreifache Luftmenge der Mühlen wird durch die Unterwindventilatoren — durch die Luftvorwärmer vorgewärmt — den Brennern direkt zugeführt. Die Mahlfeinheit der Mühlen kann durch Verstellen von Prallblechen im Sichteroberteil von Hand aus geregelt werden. Größere Kohlenstaubteilchen aus dem Feuerraum, die von der Verbrennungsluft nicht mehr mitgetragen werden können, brennen auf Ausbrennrosten aus. Die Schlagräder müssen nach etwa 400-stündigem Betrieb ausgewechselt werden.

Die Kohlenstaubwirbelbrenner werden durch Zündölbrenner, die durch ihre hohle Achse geführt sind, gezündet.

Jeder Kessel ist außerdem mit je vier Druckölbrennern der Type Unigress E 500 F für eine Brenn-

leistung von 200...700 kg Öl pro Stunde je Brenner ausgerüstet. Mit diesen Brennern kann der Kessel mit 30 t/h Dampfleistung gefahren werden. Die Brenner sind auf Erdgasbetrieb umstellbar.

Um den Eintritt von Falschluff möglichst zu verhindern, sind die Kessel vollständig mit Blech verschalt.

Da nicht beabsichtigt ist, mit Kohle und Öl in einem Kessel gleichzeitig zu fahren, werden die nicht benutzten Brenneröffnungen mit feuerfestem Steinmaterial trocken zugemauert.

Der Feuerraum der Kessel ist allseitig mit Siederohren eng ausgekleidet um eine große Wärmeabgabe durch Strahlung zu erzielen und um das Schamotte-mauerwerk wirksam zu kühlen und dadurch seine Lebensdauer zu erhöhen. Am Ende des Feuerraumes befindet sich als erster der Schottüberhitzer in dem ein Teil der Strahlungswärme zur Überhitzung ausgenützt wird. Der Dampf strömt aus der Obertrommel über die Hängerohre des ersten Schlangenrohr-Vorwärmerpaketes in das erste Paket des Berührungsüberhitzers, dann durch den Einspritzkühler und den Schottüberhitzer in das hängende Paket des Endüberhitzers. Von dort gelangt der Dampf über das Hauptdampfventil in den 64-atü-Verteiler.

Die Rauchgase streichen nach dem Überhitzen durch die Nachschaltheizflächen, und zwar:

Schlangenrohrvorwärmer I  
Plattenluftvorwärmer I



Abb. 4. Kohlenmühlen



Schlangenrohrvorwärmer II  
Plattenluftvorwärmer II und  
Luvofilter (Luftvorwärmefilter).

Das Luvofilter, Bauart Waagner-Biró, ist als Multi-zyklonfilter ausgeführt, mit dem praktisch alle Staubteilchen von einer Korngröße über  $5\mu$  abgeschieden werden. Bei normaler Körnungslinie der Asche wird ein Gesamtentstaubungsgrad von 95% garantiert. Als Vorteil des Luvofilters ist anzusehen, daß die Anschaffung eines teuren gußeisernen Nadelrohrluftvorwärmers als letzte Berührungsheizfläche vermieden wird, da die Filterzellen aus Gußeisen bestehen und daher sehr widerstandsfähig gegen Korrosionen sind. Für die Berührungsheizflächen sind Rußbläser vorgesehen.

Die Unterwindanlage besteht aus zwei Ventilatoren für je  $19\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$  Förderleistung und 240 mm WS statischer Pressung; die Saugzuganlage weist einen Ventilator für  $48\,000\text{ Nm}^3/\text{h}$  Förderleistung und 170 mm WS statischer Pressung auf. Alle Ventilatoren sind mit Vordrall-Leitapparaten ausgerüstet, um auch bei Teillasten gute Ventilator-Wirkungsgrade zu erreichen.

Die Kohle wird mit einem nur beschränkt senkrecht zur Gleisachse fahrbaren und ortsfesten Greifer entladen und sofort in einer Hazemag-Prallmühle auf maximal 50 mm Korngröße vorgebrochen, mit einem schwenkbaren Förderband auf den Kohlenlagerplatz gebracht und mit Räumfahrzeugen verteilt und verfestigt. Der Kohlenlagerplatz faßt  $15\,000\text{ t}$  Braunkohle bei einer Schutthöhe von 2 m. Bei Bedarf befördern dieselben Räumgeräte die vorgebrochene Kohle durch eine Schüttgosse über einen Rüttelförderer auf ein Schrägband. Die Kohle kommt nun in die Vorratsbunker (Abb. 5), die zu zweit einem Kessel zugeordnet sind und Kohle für 36 Stunden Vollastbetrieb fassen können. Über Stahlbandzuteiler mit automatischen Waagen wird die Kohle dann den Kohlenmühlen und den Brennern zugeleitet.

Das Öl wird in Kesselwaggons oder in Straßentankwagen zugeführt und in einem Tank von  $800\text{ m}^3$  Inhalt

gelagert. Bei Bedarf wird es zuerst auf  $70^\circ$  aufgewärmt, mit Pumpen durch Ölerhitzer gedrückt, die es auf  $150^\circ\text{C}$  erwärmen, und schließlich im Unterwindstrom mit einer Pressung von 160 mm zerstäubt und verbrannt.

Die Kohlenstaubfeuerung ist vollautomatisch regelbar; bei der Ölfeuerung wird Handregelung angewendet.

Der Blechschornstein ist 50 m hoch und hat Rechteckquerschnitt. Seine lichte Weite am Austritt ergibt eine Austrittsgeschwindigkeit der Rauchgase von  $10\text{ m}/\text{sek}$ . Die Austrittsgeschwindigkeit ist durch eine Klappe je nach der Kesselbelastung regulierbar. Der sichtbare Teil des Schornsteins ist bereits für einen dritten Kessel für  $40 \dots 60\text{ t/h}$  Dampfleistung ausgebaut. Im Schornsteinaustritt ist eine Rauchdichte-Meßeinrichtung angebracht, die die Überprüfung des Entstaubungsgrades ermöglicht.

Die Entstaubung erfolgt in Waagner-Biró-Multi-zyklon-Staubabscheidern, die als Luftvorwärmer ausgebildet sind. Diese Firma garantiert 95%ige Staubbefreiheit der Abgase. Die im Kessel anfallende Flugasche wird mit einer pneumatischen Druckentaschungsanlage der Firma Möller (Hamburg) in einen Flugaschensammelbunker gefördert und entweder trocken in Kesselwagen oder durch Anfeuchtschnecke angefeuchtet, auf LKW verladen und abtransportiert. Da die zur Verfügung stehenden Kohlenarten nur  $8 \dots 10\%$  Asche enthalten, kann gehofft werden, daß das Flugaschenproblem in erträglichen Grenzen bleibt.

## VI. Gestaltung des Kraftwerksbaues

Der prinzipielle Aufbau des Kraftwerksgebäudes geht aus der Schnitt-Zeichnung Abb. 3 hervor.

An der Anlage (Abb. 6) ist bemerkenswert, daß auf einen eigenen Schwerbau verzichtet wurde. Der große Speisewasserbehälter mit Entgaser und der Heizwasserbehälter mit zwei Kaskaden wurden auf das Dach des Maschinenhauses gesetzt (Abb. 2). Der Rohwasserbehälter



Abb. 5. Bekohlungsanlage

mit einem Fassungsraum von  $50 \text{ m}^3$  und der Rieseleutgaser der Vollentsalzungsanlage wurden in einem 36 m hohen Turm untergebracht und damit der wegen der Zugverhältnisse und der Flugascheverteilung 50 m hoch angenommene Schornstein architektonisch einnehmend gestaltet.

Der architektonischen Ausgestaltung des Werkes wurde größte Sorgfalt gewidmet (Abb. 6). Die Harmonie der Baublöcke dürfte überzeugend gelöst worden sein. Dabei kam sehr zustatten, daß aus Kostengründen das Kesselhaus in Stahlskelettbauweise ausgeführt wurde und daher das sonst so massive Kesselhaus

sators abgefangen und von neuem dem Kreislauf zugeführt.

## VIII. Die elektrische Einrichtung

Die Generatorleistung ist  $10\,000 \text{ kVA}$ , die Drehzahl  $3\,000 \text{ Upm}$  und die Generatorspannung  $3\,150 \text{ V} \pm 5\%$ . Die Frage der Generatorspannung wurde eingehend untersucht. Da die Verteilspannung im Verteilnetz der EWWAG  $10 \text{ kV}$  beträgt, wäre es naheliegend gewesen, für den Turbogenerator  $10\,000 \text{ V}$  als Klemmspannung zu wählen. Der große Freileitungsanteil des Hochspannungsnetzes und die petiphere Lage des Kraftwerkes



Abb. 6. Fernheizkraftwerk Wels, Gesamtansicht

durch weitgehende Auflockerung der großen Flächen sehr zart wirkt.

Die elektrische Leistung des Werkes wurde bewußt gleich der des Fernheizkraftwerkes Salzburg gewählt, um bei entsprechendem Angebot der SSW Erlangen, dem Erzeuger des Salzburger Generators, infolge der Gleichheit der Turbinen (Abb. 7 und 8) kürzeste Lieferfrist zu erreichen. Die Dauerleistung beträgt demgemäß  $8\,500 \text{ kW}$ , die Leistung bei Null-Entnahme  $6\,250 \text{ kW}$ .

## VII. Die Dampfentnahme

Der Frischdampf-Eintrittszustand ist  $56 \text{ atü}$  und  $465^\circ \text{C}$ , der Druck der gesteuerten Entnahme beträgt  $4 \text{ ata} \pm 1 \text{ ata}$ , die Dampfmenge der gesteuerten Entnahme  $0 \dots 48 \text{ t/h}$ . Im Niederdruckteil sind zwei ungesteuerte Entnahmen für die Vorwärmung des Turbinenkondensats. Für die Kondensatorreinigung ist eine Taprogge-Anlage eingebaut, die trotz der starken Verschmutzung des Kühlwassers ausgezeichnet funktioniert. Schaumgummikugeln, deren Durchmesser etwas größer ist als der Durchmesser der Kondensatorrohre, werden mit einer Pumpe in den Kühlwasserstrom gefördert und vom Kühlwasser durch die Kondensatorrohre gepreßt. Sie verhindern einen Rohrbelag im Entstehen. Durch ein Sieb werden sie nach Verlassen des Kondensators

ließen jedoch befürchten, daß der Generator häufig atmosphärischen und Schalt-Überspannungen ausgesetzt ist. Da im Fernheizkraftwerk nur ein Turbosatz aufgestellt wurde, also keine Leistungsreserve vorhanden ist, mußte die Forderung nach höchster Sicherheit erfüllt werden. Diese Sicherheit konnte auf Grund der Untersuchungen bei einem Generator von  $8\,500 \text{ kW}$  Leistung, bei  $10 \text{ kV}$  Klemmenspannung, nicht hinreichend gewährleistet werden. Es bestand nur die Alternative, entweder die nächst größere Generatortype zu wählen oder einen Zwischentransformator in Blockschaltung vorzusehen. Da die Kosten beider Varianten wenig verschieden waren, entschied die größere Sicherheit für die Wahl des Zwischentransformators. Die  $10\text{-kV}$ -Schaltanlage (Abb. 9) ist mit BBC-Druckluftleistungsschalter für  $400 \text{ MVA}$  Abschaltleistung ausgerüstet. Die Betätigung der Anlage und die Verriegelung erfolgt mit Druckluft.

Generator und Blocktransformator sind durch eine automatische Kohlensäurelöschanlage geschützt.

## IX. Die Betriebsführung

Heizdampf und Heizwasser werden in bekannter Weise erzeugt. Die Heizzentrale (Abb. 10) ist für eine normale Umwälzwassermenge von  $500 \text{ t/h}$  und eine





Abb. 7. Turbosatz 8,5 MW

maximale Förderhöhe von 100 m ausgelegt. Sollte diese Förderhöhe wider Erwarten bei ausgelastetem Netz für die Versorgung entfernter Abnehmer nicht ausreichen, kann sie mit niedrigen Kosten durch Druckerhöhungspumpen genügend angehoben werden. Das Heißwassernetz ist 6,3 km, das Dampfnetz 2,1 km lang. Um die Kosten der Kondensatrückleitung zu senken, wird das Kondensat beim städtischen Museum in die Heißwasserrückleitung periodisch und automatisch zurückgepumpt. Die Durchmesser der Heizwasserleitungsrohre sind 80 ... 400 mm, die der Dampfleitung bis 175 mm. Die Wärmedehnungen werden ausnahmslos von U-Kompensationsbogen aufgenommen. Sie stellen für unsere Verhältnisse die betriebssicherste und wirtschaftlichste Lösung dar. Die Kompensatoren und die Hausanschlüsse wurden mit Glaswolle isoliert.

Das Rohwasser für die Kesselspeisung, für die Füllung des Heiznetzes, für verschiedene Kühlzwecke (mit Ausnahme des Kondensator-Kühlwassers) und für Zusatzwasser wird einer Tiefbrunnenanlage mit einer maximalen Förderleistung von 100 m<sup>3</sup>/h entnommen und in einem Rohwasserbehälter mit 50 m<sup>3</sup> Fassungsraum gespeichert. Es wird von dort durch Druckerhöhungspumpen der Wasseraufbereitungsanlage (Abb. 11) zugeführt, die bei den gewählten Dampfzustandskenngrößen notwendig ist. Es ist das eine Vollentsalzungs- und Entkieselungsanlage mit vorgeschalteter Entflockungs- und Filteranlage für 2 × 10 m<sup>3</sup>/h Leistung und 2 × 120 m<sup>3</sup> Gesamtdurchsatzleistung, das heißt, die Anlage kann je Straße und Stunde 10 m<sup>3</sup> Brunnenwasser vollentsalzen und zwischen zwei Regenerationen 120 m<sup>3</sup> vollentsalzten Wassers liefern.



Abb. 8. Dampfturbine

Die Anlage besteht aus:

- 1 Flockungs-Filteranlage
- 1 Vollentsalzungsanlage mit
  - 2 Entkarbonisierungsfiltern
  - 2 Entbasungsfiltern
  - 1 Rieselentgaser mit Sammelbehälter
  - 2 Anionenfiltern
- 1 Mischbettfilter (für beide Straßen gemeinsam)

mit der Regeneriereinrichtung für Säure und Lauge, einem Kompressor für Mischluft zur Entmischung des Mischbettfilters und aus der Überwachungsanlage mit Leitfähigkeitmeßeinrichtung und Wassermengenmessern.



Abb. 9. 10-kV-Schaltanlage

Die Flockungs- und Filteranlage schützt das wertvolle Anionenaustauschmaterial von den organischen Verunreinigungen, besonders vor den Humussäuren, die zu einer raschen Erschöpfung des Austausches führen; sie kann bei einem Kaliumpermanganatverbrauch laut Wasseranalyse unter 5 mg/l außer Betrieb gesetzt werden.

Die Kationenstufe der Vollentsalzungsanlage ist in ein Entkarbonisierungsfilter und in ein Entbasungsfilter aufgeteilt und tauscht die im Wasser enthaltenen Kationen gegen Wasserstoffionen aus, so daß das Wasser sauer wird. Im Rieselentgaser, der nachgeschaltet ist, wird die Kohlensäure entfernt. Das saure Wasser wird von Zwischenpumpen durch die Anionenfilter, die die

im Wasser enthaltenen Anionen gegen Hydroxylionen austauschen, in das nur einmal vorhandene Mischbettfilter gedrückt. Das Mischbettfilter enthält, gut durchgemischt, stark saures und stark basisches Austauschmaterial und entnimmt dem Wasser etwaige noch verbliebene Salzreste, so daß das Wasser die Anlage mit einer Leitfähigkeit von etwa 0,1  $\mu$ S/cm verläßt. Dieser Mischbettfilter hat also in erster Linie eine Sicherheitsfunktion.

Für die Vollentsalzungsanlage wird die Garantie geleistet, daß das Reinwasser nach dem Mischbettfilter innerhalb eines Bereiches für den Momentdurchsatz von 3...10 m<sup>3</sup>/h eine Leitfähigkeit von etwa 0,1  $\mu$ S/cm und nicht mehr Kieselsäure als 0,02 mg/l enthält. Zwischen zwei Regenerationen — das Anionenfilter wird mit Natronlauge, das Kationenfilter mit Salzsäure regeneriert —, müssen je Straße einwandfrei 120 m<sup>3</sup>/h Rohwasser entsalzt werden können.

Für die Speisewasserversorgung stehen drei Pumpen zur Verfügung, und zwar:

- 1 Hochdruck-Kreiselpumpe (Abb. 12) der Firma Halberg, 14stufig, für 72 t/h, und einem Pumpenenddruck von 72 atü, angetrieben von einer KKK-Getriebe-Dampfturbine mit einer Turbinendrehzahl normal von 8 230 Upm, einem maximalen Frischdampfdruck von 64 atü und einer maximalen Frisch-



Abb. 10. Expansionsgefäß Heißwasser in der Heizzentrale



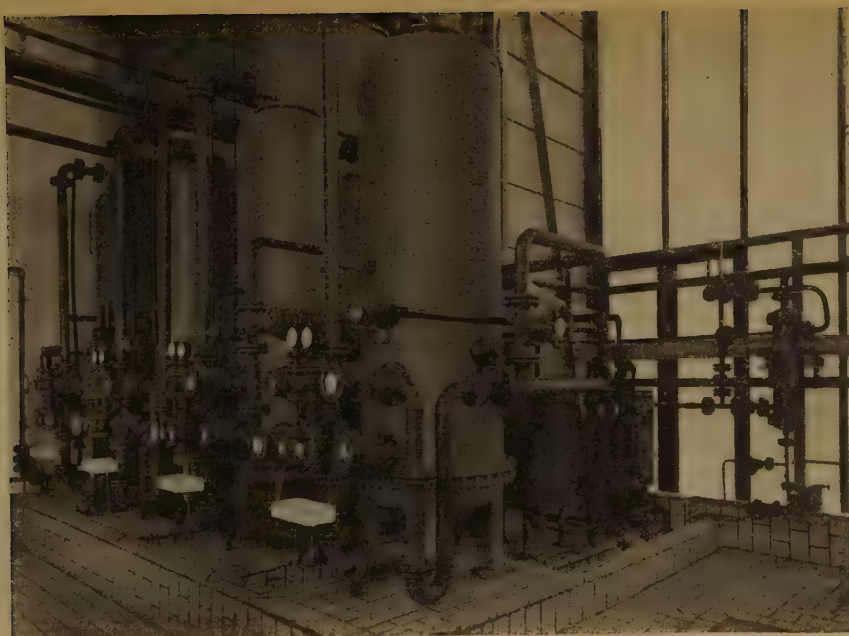


Abb. 11. Vollentsalzungsanlage

dampf-temperatur von  $480^{\circ}\text{C}$ . Der Abdampf-Gegen-  
druck beträgt 5 atü; und

2 Hochdruck-Kreiselpumpen (Abb. 13), Fabrikat Vogel,  
für Antrieb durch Elektromotoren, für je 36 t/h.

Die 32-t/h-Pumpen müssen noch bei einer Teillast-  
menge von 5 t/h kavitationsfrei arbeiten. Diese Vor-  
schrift ist besonders deshalb gemacht worden, weil in  
der Anlaufperiode und später auch in den Übergangs-  
monaten mit geringen Dampfleistungen gerechnet wer-  
den muß.

Das vollentsalzte Wasser wird aus der Vollentsal-  
zungsanlage über Zusatzwasserentgaser in einen Zu-

satzwasserbehälter gefördert, von wo es durch Zusatz-  
wasserpumpen entweder in den Speisewasserbehälter,  
wo es vor dem Eintritt noch einmal mit Dampf von  
 $190^{\circ}\text{C}$  entgast wird, so daß der Sauerstoffgehalt des  
Speisewassers unter 0,05 mg/l beträgt, oder in das Ex-  
pansionsgefäß für das Heizwassernetz gefördert wird.

Der Speisewassersammelbehälter hat  $60\text{ m}^3$  Inhalt,  
das Expansionsgefäß hat  $40\text{ m}^3$  Inhalt.

Das Heißwassernetz wird mit vollentsalztem Wasser  
betrieben. Der Ausgleich zwischen den verschiedenen  
Dampf- und Wasserkreisläufen erfolgt vollautomatisch,  
so daß Dampf- und Wasserverluste jeweils sofort aus-

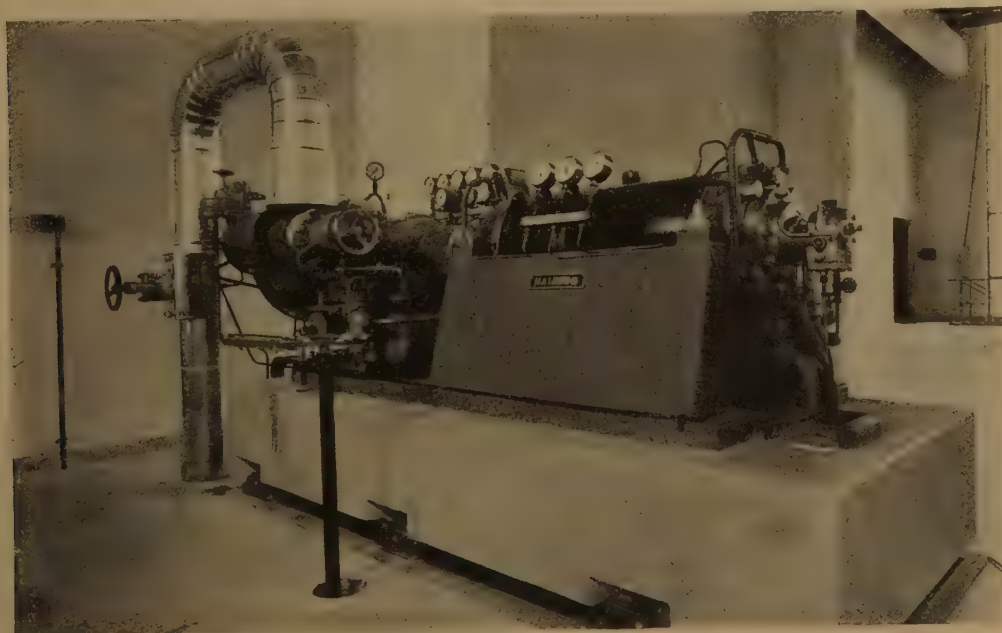


Abb. 12. Kesselspeisepumpe mit Turboantrieb

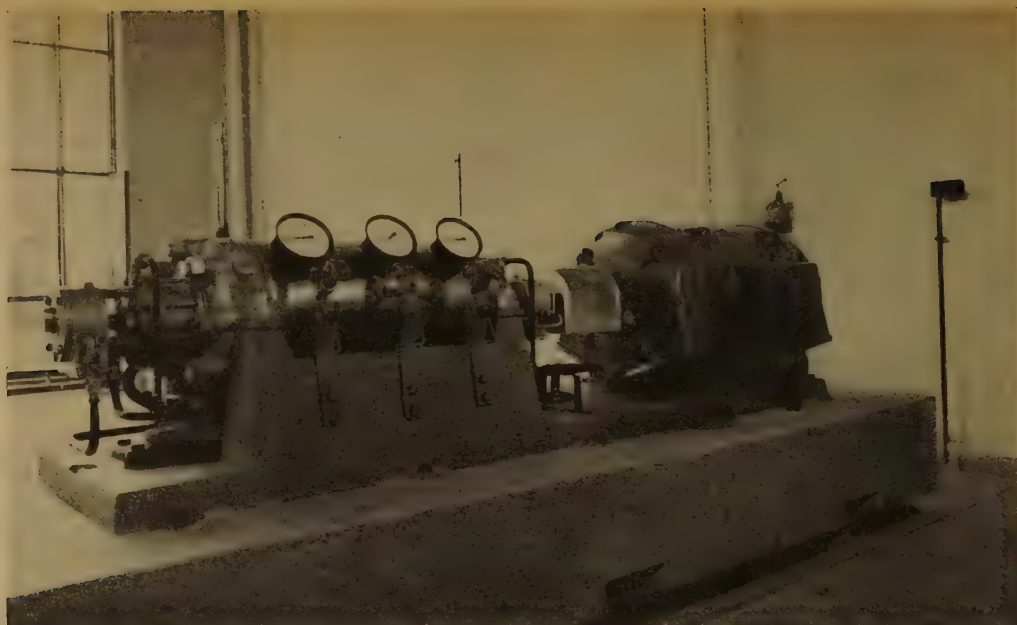


Abb. 13. Kesselspeisepumpe mit Motorantrieb

geglichen werden können, die Höchst- und Niedrigstwasserstände in den Kesseltrommeln und in den Behältern nicht überschritten werden und die Förderpumpen niemals leerlaufen.

Auch das Turbinenkondensat wird durch die Kondensatpumpe durch einen Vakuum- und einen Niederdruckvorwärmer über den Speisewasserentgaser in den Speisewassersammelbehälter gefördert.

In den beiden auf dem Expansionsgefäß aufgebauten Mischkaskaden wird das aus dem Heißwassernetz zurückströmende oder aus dem Zusatzwasserbehälter zugesetzte Wasser durch den Dampf aus der geregelten

Entnahme auf die Vorlauftemperatur aufgewärmt. Mit einem Niederdruckvorwärmer für eine Leistung von  $5 \times 10^6$  kcal/h kann auch der Abdampf der Antriebsturbine für die Heißwasserumwälzpumpe (Abb. 14) zur Aufheizung des Heißwassers herangezogen werden.

Falls die Hauptturbine nicht läuft oder wenn der Entnahmedampf nicht ausreicht, können die Kaskaden über eine Dampfumformerstation 64/5 atü (Abb. 15) Frischdampf versorgt werden. Eine Folgeschaltung sorgt für den automatischen Ablauf des Vorganges, so daß das Personal nicht einzugreifen braucht.

Der Heißwassererzeuger ist für eine Wärmeleistung



Abb. 14. Umwälzpumpe mit Turboantrieb



von  $30 \times 10^6$  kcal/h dimensioniert und liefert Heißwasser von  $80^\circ\text{C} \dots 140^\circ\text{C}$ ; er ist ungefähr 50 % überlastbar.

Das Dampfnetz wird unmittelbar aus der geregelten Entnahme oder von den Dampfumformerstationen versorgt.

Das Kühlwasser für den Hauptturbinkondensator wird dem Welser Mühlbach entnommen, der eine konstante Wasserführung von  $7 \text{ m}^3/\text{sec}$  hat. Das Kühlwasser passiert einen Grobrechen und wird dann in einer selbstreinigenden Siebtrommelanlage für  $1000 \text{ m}^3/\text{h}$  Durchsatzleistung von allen Unreinigkeiten über  $0,7 \text{ mm}$  gereinigt. Das Kühlwasser wird dann mit einer vertikalen Rohrschraubenpumpe für eine Förderleistung von  $900 \text{ m}^3/\text{h}$  und  $10 \text{ m}$  WS gesamter manometrischer Förderhöhe durch den Kühlwasserkreislauf gedrückt und dem Mühlbach zurückgegeben. Eine Pumpe ist als Reserve vorhanden. Für den Vollausbau ist der Platz für eine zweite Siebtrommel und eine dritte Kreiselpumpe vorgesehen.

### X. Nebenräume, Ausführungsdetails

Für das Personal sind in ausreichendem Maße Umkleide-, Wasch- und Aufenthaltsräume vorgesehen. Jenseits des Mühlbaches wurde ein kleines Betriebsgebäude errichtet, das vom Werk aus über einen gedeckten Steg, der gleichzeitig als Rohrbrücke dient, erreichbar ist. Das Personal kann also die Umkleide- und Waschräume aufsuchen, ohne ins Freie treten zu müssen, was bei einem Fernheizkraftwerk, dessen Hauptbetriebszeit in den Winter fällt, aus gesundheitlichen Gründen sehr wichtig ist. Im Betriebsgebäude befindet sich noch eine Teeküche, ein Sanitätsraum und zwei Büros. An das Betriebsgebäude ist das Betriebsleiterwohnaus angebaut. Die Umgebung des Betriebsgebäudes wird gärtnerisch gestaltet werden.

Die gesamte Niederspannungsverteilereinrichtung ist, mit Ausnahme der Schalttafel, von unserer eigenen Installationsabteilung durchgeführt worden; ebenso die Innen- und Außenbeleuchtung. Alle Verteiler sind aus Kunststoffkasten zusammengesetzt; die Frontdeckel sind aus Plexiglas. Dadurch ist die Schaltung sichtbar und daher übersichtlich. Die Verkabelung ist ausnahmslos mit Kunststoffkabeln ausgeführt.

Sämtliche Außen- und Zwischenwände des Maschinenhauses, des Schalthauses und des Betriebsgebäudes wurden in Durisol-Mauerwerk ausgeführt. Die Kesselhauswände wurden, soweit nicht Glas verwendet wurde, mit Durisol-Fertigplatten verkleidet. Die Dächer des Kesselhauses und des Betriebsgeländes sind mit Durisol-Dachplatten gedeckt, die den Vorteil haben, daß sie auch bei strengem Frost verlegt werden können. Auch für die Zellenwände und die Sammelschientrennwände der  $10\text{-kV}$ -Anlage wurden Durisol-Platten verwendet, nachdem sie unseres Wissens zum ersten Male 1952 beim Neubau unseres  $10\text{-kV}$ -Schalthauses beim Kraftwerk Traunleiten mit gutem Erfolg für diese Zwecke herangezogen wurden.

Die bei der Projektierung in Aussicht genommenen Termine wurden mit einer für Bauvorhaben dieses Umfangs bemerkenswerten Pünktlichkeit eingehalten. Eine Reihe von Gründen ließen uns den 1. Oktober 1959 für den Betriebsbeginn ansetzen. Der Turbosatz war pünktlich auf den Tag genau betriebsbereit. Der Betrieb der Gesamtanlage konnte schon in der zweiten Oktoberhälfte aufgenommen werden. Ohne Durchführung eines besonderen Probetriebes stand sie dann bis 4. April im Dauerbetrieb und hat einwandfrei entsprochen.

Als besonders erfreulich kann abschließend festgestellt werden, daß der Bau, auf dem zeitweilig bis zu 300 Arbeiter beschäftigt waren, keinen einzigen schweren Arbeitsunfall, geschweige denn ein Menschenleben, gekostet hat.

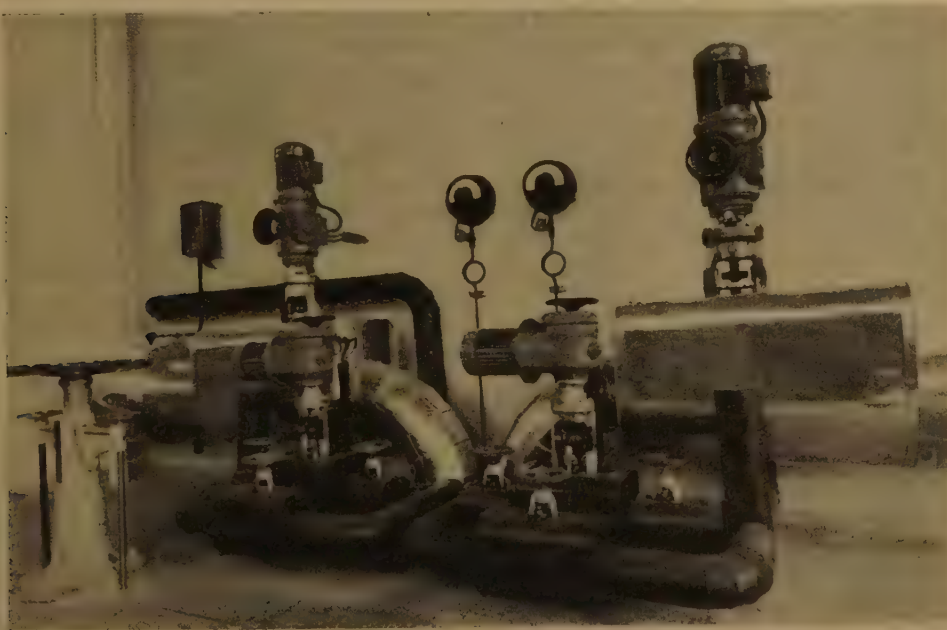


Abb. 15. Dampfumformerstation



Das Fernheizkraftwerk Wels der Elektrizitätswerk Wels A.G. steht seit Ende Oktober v. J. in Probebetrieb. Die Bauzeit betrug 14 Monate. Das Werk wurde nach einem Vorprojekt der Firma Siemens-Schuckertwerke, Wien, erstellt und ist für die Erzeugung von 30 Mio kcal/h und 8,5 MW ausgelegt; es kann für die doppelte Leistung erweitert werden.

Der Planung sind jahrelange Überlegungen technischer und kaufmännischer Art vorausgegangen. Außerdem lagen dazu die Erfahrungen und Erkenntnisse der bereits in Österreich bestehenden Fernheizkraftwerke vor und mit aufrichtiger Dankbarkeit wurden gerade diese Erfahrungen empfunden in jenen Tagen, wo über das Thema Fernheizkraftwerk Wels außerhalb der Gesellschaft lebhaft diskutiert wurde; gab es doch Stimmen, die meinten, es wäre sozusagen eine Hochstapelei, daß eine Stadt, die noch keine Wasserleitung und keine Verkehrseinrichtung und nur zum Teil eine Kanalisation besitze, nun auf einmal mit der modernsten Einrichtung der Fernwärme aufwarte. Es war ein Stück geistigen Weges in Etappen zurückzulegen, ehe der Baubeschluß im Aufsichtsrat herbeigeführt werden konnte.

Wahrscheinlich ist das überall so, wenn neue Projektideen bei einer Gesellschaft auftauchen; aber jedes Unternehmen hat, wie jedes Individuum, eine charakteristische Art zu handeln und zu reagieren, eigene Motive und Bedürfnisse, eigene Sitten und Gebräuche, je nach Unternehmensform und Größe, sowie Struktur des Leitungs- und aufsichtsführenden Geschäftskörpers.

Heute nach Abschluß des Baustadiums kann bei der EWWAG rückblickend, unbeschadet etwaiger Korrekturen, doch wohl eine doppelte Schlußfolgerung daraus gezogen werden: Einmal inwieweit die schöpferische Idee der Errichtung eines Fernheizkraftwerkes in Wels ansprechend geworden war, und zum anderen, wie für sie eine positive Entscheidung errungen werden konnte, trotzdem es manchmal beinahe so aussah, als müßte die Verfolgung des Projektes angesichts der verschiedentlich aufgetauchten Schwierigkeiten abgebrochen werden.

Nun, zum ersten Punkt kann marginal gesagt werden, daß der akute Stromverbrauchsanstieg — die Abgabe beträgt für Wels dermalen 70 Mio kWh — Anlaß war, sich in Wels mit der Idee eines Fernheizkraftwerkes zu beschäftigen; konnte doch im eigenen hydraulischen Kraftwerk Traunleiten an der Traun mit seiner Leistung von 7 MW schon lange nicht mehr die ständig steigende Strombedarfswachstumsrate befriedigt und diese hydraulische Strombasis auch nicht mehr weiter ausgebaut werden.

Da tauchte der verlockende Gedanke eines Fernheizkraftwerkes für Wels auf. Vorträge und Fachschrifttum hatten klar herausgestellt, daß die Kupplung von Kraft und Wärme die sinnvollste Energieausnutzung darstelle, und demgemäß hatte man sich hier mit den in die Zukunft weisenden Aufgaben eines Fernheizkraftwerkes vertraut gemacht, und für die Volksfeststadt die daraufhin gegebenen Verhältnisse im Vorstand ein-

gehend studiert und geprüft. Schon eine erste unverbindliche Interessentenbefragung am Platze bestätigte in Bezug auf Wärmedichte eine günstige Voraussetzung für die Wärmeschiene, was im Rahmen der Verhältnisrechnung zu den Bezugskosten für Fremdstrom und der Stromkennziffer für ein Fernheizkraftwerk bedeutungsvoll ist. Die aufgestellte Rechnung war jedenfalls ermutigend, zumal auch noch andere günstige Umstände ins Kalkül gezogen werden konnten, wie beispielsweise die im Welser Bauprogramm vorgesehene baldige Errichtung von mehreren Hochhäusern und sonstigen wärmetechnisch interessanten Bauten. Darüber hinaus war zu hoffen, daß die Straßendecken und -profile der Anlegung von Heiztrassen keine argen Schwierigkeiten, die sich erheblich in den Kosten auswirken können, bereiten würden, da im Bauch der Welser Straßen noch keine öffentlichen Kanäle und Wasserleitungsstränge eingebettet sind.

Nun bringen bekanntlich Fernheizkraftwerke über den energiewirtschaftlichen Effekt hinaus noch andere mehr der Allgemeinheit dienende Vorteile, indem z. B. Kohle, dazu solche minderer Qualität, mit besserem Wirkungsgrad hier verfeuert werden kann als in kleineren Einzelfeuerungsstätten; ferner ist vom Standpunkt der Gesundheit und einer Verkehrsentlastung bedeutungsvoll die Minderung der Staub-, Rauch- und Rußplage gegenüber den vielen Einzelfeuerungsstätten mit niedrigen Schornsteinen, und der Entfall der Brennstoffzu- und -abfuhr der einzelnen Haushalte. Nicht in letzter Linie zeigt sich als Vorteil beim Gebrauch von Fernwärme der Entfall von Bedienungsaufwand und Lagerräumen in den Abnehmeranlagen für die Brennstoffe.

Eine Situationsprüfung zeigte demnach auf längere Sicht gesehen für Wels günstige Voraussetzungen. Eine wesentliche Voraussetzung war — es mutet bei der heutigen Situation am Brennstoffmarkt wie ein Witz an — damals im Jahre 1957 die Sicherstellung entsprechender Kohlenquantitäten bei den Gruben der Wolfs-egg-Traunthaler Kohlenwerks A.G. und der Salzach-Kohlenbergbau-Gesellschaft, denn die beanspruchten Kontingente mußten erst freigemacht werden.

Eminent schwierig war eine gesicherte Finanzierungsform zu finden und die Aufbringung der Baumittel, sind doch Fernheizkraftwerke wegen der zu errichtenden Fernwärmeleitungen bedeutend kostenaufwendiger als kalorische Werke. Dazu kommt, daß Fernheizkraftwerke Entwicklungsunternehmungen sind, die ihrer funktionellen Widmung nach nur langsam in eine Kostendeckung hineinwachsen.

Anfänglich schienen alle Bemühungen zur Erlangung langfristiger Kredite zu zumutbaren Bedingungen fast aussichtslos, wie der Kenner der Verhältnisse, wie sie im Jahre 1957 am österreichischen Kapitalmarkt herrschten, zu bestätigen wissen wird.

Im gewissen Sinne hat zu einer befriedigenden Lösung in dieser Frage wesentlich das Bewertungsfreiheitsgesetz, das förmlich unerwartet herauskam, gewirkt.



Dieses sieht in seinen Bestimmungen bekanntlich außerordentliche Abschreibungen — im allgemeinen 40 % bei beweglichen und 20 % bei unbeweglichen neuerstellten Anlagen — vor, was in seiner finanziellen Auswirkung einen steuerlichen Kredit bedeutet, der in wirksamer Form der gesamten österreichischen Verbrauchsgüter-, vorwiegend Kapitalgüterindustrie, und so auch dem Fernheizkraftwerk der Gesellschaft, zugute kommt. In Zusammenhalt mit dem Elektrizitätsförderungsgesetz, dessen Begünstigung sich auch auf Fernheizkraftwerke, soweit sie einheimische Brennstoffe verwenden, erstreckt, war das Bewertungsfreiheitsgesetz als eine, wenn auch nur langsame, jedoch nachhaltig wirkende Finanzierungsquelle anzusehen. Auf Grund dieser gesicherten teilweisen Eigenfinanzierung (eine Kapitalerhöhung von 20 Mio S war vorgesehen) konnten auch bei drei österreichischen Bankinstituten die verlangten 30 Mio S-Kredite auf zehn Jahre zu tragbaren Zinssätzen und Annuitäten erwirkt werden.

Die Saat war also reif für den Baubeschluß, der in der zweiten Hälfte 1957 im Aufsichtsrat der Gesellschaft herbeigeführt wurde. Nach dem jetzt bei Abschluß des Baustadiums überblickbaren Kostenbild werden die gesamten Investitionskosten einschließlich der zu aktivierenden anteiligen Kapitalnutzungs- und Anlaufkosten anstatt 57 fast 75 Mio S betragen, was sich wie ein Ziffernsturz ansieht, weil es schwer ist, sich eine derartige Kostenüberschreitung von rund 30 % im Mittel ohne nähere Angaben vorzustellen.

Nun, sie wurde leider verursacht durch die totale Auswirkung mehrerer, erst nach der Planung aufgetretener Umstände, die, wenn man das Projekt nicht fallen lassen wollte, wohl in Kauf genommen werden mußten. Im Anschluß an die Investitionskostenaufstellung wird hierüber noch ausführlich berichtet werden.

Wenden wir uns sogleich dem Ergebnis der Anlagekosten zu, so soll vorausgeschickt werden, daß rund fünfzig Firmen an der Errichtung des Fernheizkraftwerkes beteiligt und zeitweilig gegen dreihundert Leute auf der Baustelle beschäftigt waren.

Es wurden folgende Beträge aufgewendet:

	in Schilling	in % der Gesamtsumme
Kesselanlage . . . . .	18,6 Mio	25 %
Turbinenanlage . . . . .	8,2 Mio	11 %
Zubehör zum mechanischen Teil . . . . .	6,4 Mio	9 %
Elektrischer Teil . . . . .	5,1 Mio	7 %
Baulicher Teil . . . . .	8,4 Mio	11 %
Kohlenlagerung und Förderung . . . . .	2,6 Mio	3 %
Heiznetz, Hausanschlüsse, Meßgeräte . . . . .	16,3 Mio	22 %
Grunderwerb . . . . .	1,6 Mio	2 %
Unvorhergesehenes und Nebenkosten . . . . .	7,8 Mio	10 %
zus.	75 Mio	100 %

von denen sich rund 67 Mio S auf Inlands- und 8 Mio S auf Auslandsaufträge verteilen.

Im Gesamtrahmen ist noch eines Personalwohnhauses zu gedenken, das mit einem Kostenaufwand von 4 Mio S für das von auswärts eingestellte Fachpersonal errichtet wird.

Die Aufbringung der Investitionsmittel ergibt sich aus folgenden Quellen:

1. Kapitalerhöhung . . . . .	20 Mio S
2. Langfristige Kredite (hierin 10 Mio S SAC-Kredit) . . . . .	30 Mio S
3. Mittelfristige Überbrückungs- und Lie- ferantenkredite . . . . .	10 Mio S
4. Eigenfinanzierung kraft Bewertungsfrei- heitsgesetz 1957 und Rücklagen gemäß Elektrizitätsförderungsgesetz 1953, so- weit es sich um den elektrizitätswirt- schaftlichen Teil handelt . . . . .	15 Mio S
d. s. zusammen . . . . .	75 Mio S

Gehen wir auf die Gründe der Kostenerhöhung ein, so ist derjenige des Standortwechsels als ein sehr wesentlicher zu bezeichnen. Spekulativ extrem hinaufgetriebene Bodenpreise hatten uns zwangsläufig veranlaßt, die Plazierung des Fernheizkraftwerkes vom östlichen Stadtgelände nach dem westlichen zu verlegen. Für diesen Standortwechsel war neben dem Bodenpreis die ungehinderte Ausdehnungsmöglichkeit sehr vorteilhaft. Aber es forderte sozusagen Vorleistungen auf das spätere Ausdehnungsstadium in längeren Wärmeleitungen.

Als weitere Konsequenz ergab sich der Bau einer Rohrbrücke über den vorbeifließendem Mühlbach und Uferaufbauten an demselben.

Wegen eines zugeschütteten, nicht sichtbar gewesenen Bombenkraters entstanden auf dem neuen Standort auch erhöhte statische Fundierungskosten.

Schließlich war infolge Überkonjunktur im Bauwesen und in Auswirkung der 45 Stunden-Woche eine nicht aufzufangende Verteuerung hinzunehmen, die mit Zustimmung der paritätischen Kommission am Lohn- und Materialsektor eine Kostensteigerung von 5 % bzw. 6,7 % erbrachte.

Infolge witterungsbedingter Umstände ergab sich eine längere Bauzeit als vorgesehen, was sich in einer Erhöhung der Gemeinkosten auswirkte. Auch die Verglasungsflächen sind gegenüber dem Vorprojekt vergrößert worden.

Um auf die in Wels zahlreich vorhandenen Niederdruckdampfleitungen nicht ganz verzichten zu müssen, wurde entgegen dem Vorprojekt, wo das Wärmemedium noch nicht feststand, auch ein Dampfnetz auf 2,5 km parallel zum Heißwasserstrang von 5,2 km mitverlegt.

Wenn die Kostenerhöhungen einen gewissen Rahmen überschreiten — es war hier reichlich der Fall —, dann kann man leicht verstehen, wie dem Kaufmann dabei zumute ist, dessen Mittel beschränkt sind und der unentwegt für die Bedeckung eines neu auftretenden Kostenaufwandes zu sorgen hat. Es ergaben sich zwischen Vorprojekt und Bauausführungszeitpunkt immer wieder erhebliche Probleme, die vom technischen Gesichtspunkt von berufener Seite in einem anderen Teil dieses Heftes behandelt und hier deshalb nur wegen ihrer Mehrkosten gestreift werden.

So bedurfte es entgegen dem Vorprojekt angesichts der unerwartet aufgetretenen Heizölschwemme bei der Kesselanlage einer vorzeitigen Errichtung einer Ölfeuerungsanlage samt Ölbehälter und Leitungen. Dies verursachte bei der Kesselanlage eine Kostenüberschreitung von 16 %. War am Brennstoffmarkt eine Situationsänderung vorauszusehen? Dazu ist zu sagen, daß



man beim Energiewirtschaftlichen Institut in Köln, einer internationalen wissenschaftlichen Institution, im Jahre 1957 allgemein der Ansicht war, daß Europa unmittelbar vor einem kolossalen Energiedefizit stehe, so daß im damaligen Planungsstadium für das Fernheizkraftwerk Wels primär nur an Braunkohlenfeuerung gedacht war, welche Alternative auch heute noch aufrecht bleibt.

Auch die Turbinenanlage erforderte gegenüber den Vorprojektwerten Mehrkosten in Höhe von 26%. Eine wesentliche Rolle fällt hierbei der Entrichtung von Zoll und Ausgleichsteuer zu, die im Vorprojekt nicht vorgesehen war, weil die Firma mit guten Gründen eine Zollbefreiung erwarten konnte, die aber vom Handelsministerium leider abschlägig beschieden wurde.

Ferner haben sich die Montagezeiten verlängert und die Tarife hierfür erhöht.

Auch die Eigenleistungen erfuhren eine betragsmäßige Steigerung, alles Umstände, die im vorhinein nicht erlassen werden konnten.

Recht ausgiebige Mehrkosten — fast 72% — entstanden bei der elektrischen Anlage. Hier wurde nach eingehender Beratung mit in- und ausländischen Fachleuten wegen der besonderen atmosphärischen Störungen und Blitzschlaggefährdung im Welser Becken der Einbau eines 10-kV-Blocktransformators für die Generatorleistung aus Sicherheitsgründen für nötig erachtet.

Ferner sind bei der 10-kV-Schaltstationseinrichtung im Hinblick auf die bereits bestehende Rundsteuerungsanlage und zum Zwecke besserer örtlicher Stromversorgung acht Schaltzellen mehr als ursprünglich geplant war, installiert worden. Nicht in letzter Linie war für diesen Mehraufwand die Erwägung entscheidend, daß nach den Erfahrungen bei den schon bestehenden Fernheizkraftwerken in wenigen Jahren zusätzliche Erweiterungen notwendig werden, was auch in Wels erwartet wird, so daß die größere elektrische Anlagengestaltung vorweggenommen werden konnte, weil sie später gewiß mehr Kosten und eine Betriebsunterbrechung bedingen würde.

Vielfach wird bei Erstellung der Projektkosten zwecks Deckung von unerwarteten Kostenerhöhungen schematisch ein mehr oder weniger angemessener Betrag als Posten für Unvorhergesehenes einkalkuliert. Der für diese Zwecke hier vorgesehene Betrag von 5 Mio S ist durch den Bau eines Dienst- und Werkstattegebäudes, das ursprünglich nicht vorgesehen war, ferner durch erhöhte Beratungskosten und sonstige, verstärkt eingesetzte Dienste um eine zeitgerechte Fertigstellung des Fernheizkraftwerkes (eine verspätete Betriebsaufnahme hätte bei den Wärmeabnehmern schwerwiegende Konsequenzen ergeben) aufgezehrt.

So bestrickend nun technischerseits Fernheizkraftwerke sind, vom geschäftlichen Blickwinkel aus betrachtet, ergibt sich als gravierendes Moment ihre große Kostenaufwendigkeit.

Aber man muß ganz aufrichtig zugeben, daß hohe Anlagenintensität eine allgemeine Gegebenheit der Energiewirtschaft ist. Bei ihren Interessen geht es fast immer um größeren Einsatz, der umso riskanter ist, je weniger man im Konservativen verhaftet ist.

Fernheizkraftwerke sind in Österreich zukunftsweisend; im Bereiche der Wärmeabgabe muß man sie zu Entwicklungsunternehmungen zählen, die erst bei Ausnützung der vollen Wärmekapazität in eine Kostendeckung hineinwachsen.

Die Kosten können in Wels gemäß den in gleicher Höhe bei den übrigen österreichischen Fernheizkraftwerken verrechneten Grund- und Verbrauchstarifen für Wärme noch nicht herausgewirtschaftet werden, der Investitionskostenprozeß ist in den richtigen Blickwinkel zu stellen.

Nach dem Ausspruch eines internationalen Energiefachmannes haben sich fortschrittlich gedachte Maßnahmen auf energiewirtschaftlichem Gebiete noch immer als vorteilhaft, dagegen kleinliche Vorstellungen als nachteilig erwiesen. Dem Energiewirtschaftler fällt die Aufgabe zu, stets für andere vorzusorgen, und darin liegt seine Ethik, die ihm Stabilität gibt.

## Die baukünstlerische Gestaltung des Fernheizkraftwerkes Wels

Von Architekt Dipl. Ing. HANS HOPFENBERGER, Wien

Mit 2 Textabbildungen

DK 725.4

Ein Fernheizkraftwerk muß, wie schon die ausdrückliche Bezeichnung besagt, gegenüber einem Dampfkraftwerk zur bloßen Erzeugung elektrischer Energie, weitgehende technische Unterschiede aufweisen. Aus der sinnvollen Berücksichtigung dieser beim Entwurf müssen sich in logischer Folge daher Erscheinungsformen ergeben, die sich als ganz charakteristisch darstellen. So sehen wir auch das Fernheizkraftwerk Wels in der äußeren Erscheinung aus Baukörpern gebildet und zusammengefügt, die für den Eingeweihten eine beredte Sprache sprechen. Aufgabe einer baukünstlerischen Gestaltung war es nun, zu versuchen, aus diesem freien Ausschwingen der technischen Erfordernisse ein gefälliges Gesamtbild entstehen zu lassen, das auch den Außenstehenden irgendwie anspricht und sein Interesse an dem hier vollzogenen technischen Unternehmen zu erwecken imstande ist.

Beim Fernheizkraftwerk Wels wurde aus wirtschaftlichen Gründen für die Hochbauten eine Kombination von Stahl- und Stahlbetonbau gewählt und zwar in der Weise, daß für die Herstellung des Kesselhauses mit seinen hohen, freien Außenwänden der Stahlbau unter Mitwirkung der Kesselgerüste vorteilhaft angewendet werden konnte, während für die verhältnismäßig kleine Maschinenhalle und das Schalthaus mit allen seinen verschiedenen Betriebsräumen der Stahlbetonbau sich als zweckmäßig erwies.

Die Wände des in Stahl ausgeführten Kesselhauses stellen Riegelwände vor, die teilweise verglast wurden, zum Teil eine Ausfachung mit 10...12 cm starken Durisolwandplatten in horizontaler Anordnung erhielten. Da die Durisolplatten verputzt verwendet wurden, ergaben sich außen und innen gleichzeitig fertige Wandflächen. Die Fassadenflächen dieser Platten sollen mit



Abb. 1. Schaubild des Entwurfes. Hauptansicht

wasserabweisender Dispersionsfarbe behandelt, die Innenfläche geweißigt werden. Der Turmbau beim Kesselhaus, der den eisernen Schornstein mit den Rauchgaseinführungen umschließt, einen Hochbehälter für das Rohwasser, die Wasseraufbereitung sowie die Aschenabfuhr enthält, wurde teilweise mit Welleternit verkleidet.

Die Eisenbetonskelettbauten des Maschinen- und Schalthauses wurden mit Durisolmauerwerk ausgefacht, wobei die Verbindung des Betonkernes mit der Grundkonstruktion die Vermeidung einer sonst bei der Ausmauerung von Skelettbauten häufig auftretenden Ribbildung erwarten läßt.

Für die Dachhaut wurden Durisol-Dachplatten verwendet, auf die eine Preßkieseindeckung aufgebracht wurde.

Durch den engen Bauplatz bedingt, war es notwendig, ein Betriebsgebäude und ein Wohngebäude für den Betriebsleiter am diesseitigen Ufer des vorbeifließenden Mühlbaches anzuordnen. Eine erforderliche Brücke über den Bach für die Führung der Heizleitungen erlaubt gleichzeitig die Verbindung des Betriebsgebäudes durch einen Glasgang mit dem Werk. So konnte auch der Haupteingang, für den Ankommenden leicht erkennbar, in das Betriebsgebäude gelegt werden.

Das Betriebsgebäude enthält Garderoben und Baderäume für das Personal, einen Aufenthaltsraum mit Teeküche, ein Sanitätszimmer, einen Bereitschaftsraum sowie ein Besprechungszimmer. Die Wohnung des Betriebsleiters ist durch eine Tür über das Besprechungszimmer mit dem Betrieb verbunden.

Das Schrägförderband ist mit Eternitplatten verkleidet. Seine Lage, sowie die des Turmbaus, nimmt Rücksicht auf eine spätere Erweiterung des Werkes.

Der Vorplatz des Werkes wird in der Folge gärtnerisch ausgestaltet und beim Betriebsleiterhaus ein Hausgarten angelegt werden.



Abb. 2. Das Werk im Bau, von der Turmseite gesehen



# Die Planung des Fernheizkraftwerkes Wels

Von Dipl.-Ing. ROBERT BERMANN, Abt.-Direktor der Siemens-Schuckertwerke GmbH, Wien

Mit 10 Textabbildungen

DK 621.182

Vom ersten Gedanken an die Errichtung eines Fernheizkraftwerkes bis zur Inbetriebsetzung des fertigen Werkes führt ein weiter Weg, den Bauherr und Planer in gemeinsamer Arbeit gehen müssen. Vielfach unbemerkt von der Öffentlichkeit verlaufen vorerst die Arbeiten des „Vorprojektes“, das zunächst Klarheit bringen muß, ob die im Einzelfalle vorliegenden Verhältnisse überhaupt eine wirtschaftliche Lösung ermöglichen. Dazu ist einerseits die Erhebung des voraussichtlichen Wärmebedarfes, andererseits Klarheit über den Leistungsbedarf des Versorgungsnetzes erforderlich. Die Ermittlung der aus der Heizwärme erzeugbaren elektrischen Leistung bzw. Jahresarbeit erfordert schon eine Beschäftigung mit dem von der Art der Wärmeverbraucher abhängigen Temperaturniveau des Heiznetzes, Fragen des zu wählenden Frischdampfzustandes, der Kühlwasserbeschaffung und dgl. Die Schätzung der voraussichtlichen Kosten des Baues setzt außer der grundsätzlichen Gestaltung des Kraftwerkes bereits eine wenigstens überschlägige Planung der Hauptstränge des Netzes voraus. Seinen Abschluß findet das Vorprojekt in der Aufstellung einer Wirtschaftlichkeitsrechnung, der bereits ein vertretbares Preisniveau für Wärme- und Stromabsatz zugrunde liegen muß.

An das Vorprojekt schließt die „Detailplanung“ und sobald ein Baubeschluß vorliegt, die „Bauberatung“ an. Aufgabe der ersteren ist es, das Vorprojekt entsprechend zu ergänzen, die endgültige Wahl des Wärmeübertragungsmittels zu treffen, bisherige Kostenschätzungen durch Angebote von Lieferfirmen zu belegen und aus den bisherigen Vorarbeiten baureife Detailunterlagen zu schaffen. Die Bauberatung erfordert bei der Klärung aller technischer Einzelheiten einerseits ständigen Kontakt und Verhandlungen mit den einzelnen Lieferfirmen, dem Architekten, den Baubehörden, vor allem aber mit dem Bauherrn, dem nach sorgfältiger Vorbereitung durch den Planer die letzte Entscheidung zukommt. Je früher eine innige Zusammenarbeit einsetzt, desto rascher und gedeihlicher läuft der Arbeitsfortschritt ab. Beim Bau des Fernheizkraftwerkes Wels bestand die Zusammenarbeit von den ersten Vorarbeiten und Untersuchungen des Vorprojektes an, so daß sich die Planungen ganz im Einklang mit den Wünschen und der technischen Betrachtungsweise des Problems von seiten des Bauherrn abwickeln konnten.

Einige bemerkenswerte Abschnitte dieser Arbeiten seien nun herausgegriffen:

## I. Ermittlung des Wärmebedarfes und der Lage des Werkes

Zur richtigen Dimensionierung des FKW muß vorerst der Wärmebedarf der zu erwartenden Abnehmer festgestellt werden. Er wurde durch Befragung derjenigen Wärmeverbraucher ermittelt, die für eine zentrale Wärmeversorgung durch ihre örtliche Lage und durch eine gewisse Größe des Verbrauches in Frage kommen, und eine Statistik der Ergebnisse aufgestellt. Da direkte Angaben über den Wärmeverbrauch nur in den seltensten Fällen zu erhalten waren, mußte aus Aufnahmen

über den bisherigen Brennstoffverbrauch, die Größe des umbauten Raumes, die Dimensionen der vorhandenen Kesselanlagen und dgl. Annahmen über den Wärmeverbrauch getroffen werden, wobei die Erfahrungen von anderen Anlagen zu Hilfe kamen. Da für die Auslegung des Werkes natürlich auch das Temperatur- bzw. Druckniveau maßgeblich ist, mit dem die Wärme gebraucht wird, wurde die Statistik auch in diese Richtung ausgedehnt. In erster Linie wurden größere öffentliche Gebäude, Hotels, Schulen, aufgenommen, aber auch private Wohnhäuser, die infolge zahlreicher Hochhausbauten einen bedeutenden Teil des Wärmebedarfes ausmachen. Grundsätzlich wurden nur solche Gebäude untersucht, in denen bereits eine Zentralheizungsanlage installiert ist, da die Aufwendungen für die interne Installation die Wirtschaftlichkeit des Fernheizbezuges nur auf ganz wenige Fälle beschränken. Besonders untersucht wurden alle in Wels ansässigen Industrien, insbesondere soweit sie einen technologisch bedingten Wärmebedarf aufweisen, da es sich bei diesen um Verbraucher mit großer Benutzungsdauer handelt, die auch den Sommerbetrieb des Werkes günstiger gestalten. Leider sind in Wels nur wenige derartige Industrien vorhanden; die größeren davon verfügen über eigene Kessel- und Turbinenanlagen in gutem Zustand, kommen also vorerst für den Anschluß noch nicht in Frage.

Die Verbraucher wurden nun im Stadtplan eingetragen und ihr Anschlußwert gekennzeichnet. Danach ergaben sich Wärmeschwerpunkte in Wels in den in Abb. 1 ersichtlichen Gegenden.

Den getroffenen Erhebungen über den Wärmeverbrauch der Stadt haftet natürlich, wie überall bei solchen Untersuchungen, eine gewisse Unsicherheit an, schon deshalb, weil zum Zeitpunkt der Planung über die Anschlußfreudigkeit der in Betracht gezogenen Verbraucher noch nichts Endgültiges ausgesagt werden kann. Dies ist aber erfahrungsgemäß für die Planung von untergeordneter Bedeutung, da ohnedies — vor allem beim Netz, aber auch im Werk — für die spätere Zukunft, besonders bei einer aufstrebenden Stadt wie Wels, Vorsorge getroffen werden muß. Es ist dann nur mehr eine Frage der Zeit, ob der der Planung zugrunde liegende Zustand etwas früher oder später erreicht wird.

In Zusammenhang mit den Erhebungen über den Wärmeverbrauch standen die Untersuchungen über die zweckmäßigste Lage des Kraftwerkes. Da, wie später ausgeführt, im Fernheizkraftwerk Gegendruckkraftzerzeugung allein nicht in Frage kommt, sondern zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit diese mit Kondensationskraftzerzeugung kombiniert werden muß, war für die Lage des Kraftwerkes nicht nur die möglichste Nähe zu den Wärmeverbrauchsschwerpunkten, sondern auch kurze Entfernung zu einem ausreichenden Kühlwasservorkommen maßgebend. Ferner mußte beim Kraftwerk auch die Möglichkeit günstiger Zubringung der Brennstoffe, also möglichst die Errichtung eines Anschlußgleises berücksichtigt werden. Dadurch ergaben sich nur

Abb. 1. Lage der Wärmeverbraucher und der Hauptrohrtrassen im Stadtgebiet von Wels



wenige für den Kraftwerksbau geeignete Stellen. Darüber wurde bereits im ersten Aufsatz dieses Heftes<sup>1)</sup> berichtet. Nachdem ein zu den Wärmeverbrauchsschwerpunkten besonders günstig gelegener Platz in der Nähe des Stadtkernes nicht erhältlich war, ergab sich schließlich eine andere, sehr günstige Gelegenheit auf dem Gelände

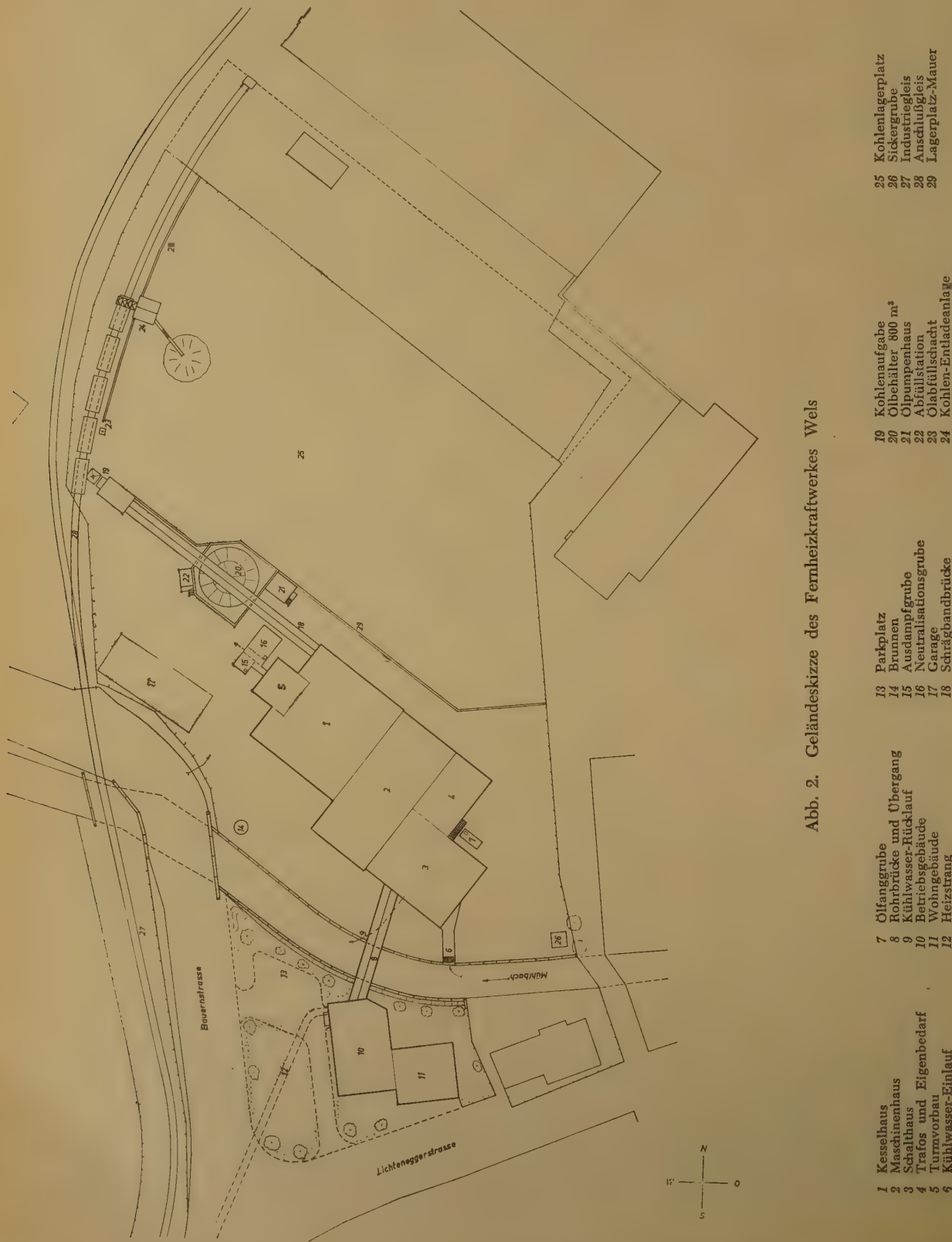
neben den Durisol-Werken im Südwesten der Stadt. Es war dort Kühlwasseranschluß durch den vorbeifließenden Mühlkanal in unmittelbarer Nähe gegeben, genügend Platz für das Kraftwerk selbst und auch für den Brennstoff-Lagerplatz. Auch ein Bahnanschluß konnte an das vorbeiführende Industriegleis leicht hergestellt werden. Das Gelände zeigt die Situationsskizze

<sup>1)</sup> s. E. WERNER, S. 507–517.



Abb. 2. Diese vom Bauherrn endgültig gewählte Lage bedingt zwar etwas längere Zuleitungen bis zum Hauptwärmeverbrauch, hatte aber sonst viele Vorteile gegenüber dem mehr im Stadtinneren gelegenen, räumlich ziemlich beschränkten Platz, so daß die jetzige Lage — auch in Hinblick auf spätere Erweiterung des Versorgungsgebietes nach Westen zu — als befriedigend angesehen werden kann. Der etwas entferntere Platz im Südwesten der Stadt hat aber auch noch den Vor-

teil, daß eine Rauchbelästigung der Stadt, soweit sie nicht schon durch die technische Gestaltung der Kessel- und Filteranlage möglichst ausgeschaltet wurde, durch Lage und vorherrschende Windrichtung nur mehr ein Minimum beträgt. Es erfolgte nun auf Grund eingehender Untersuchungen die Wahl des Wärmeträgers (wobei ebenfalls im obzitierten Aufsatz Näheres enthalten ist) und die Disposition des Hauptrohrnetzes.



## II. Auslegung des Kraftwerkes hinsichtlich der Leistung

Die aus dem Heizdampf erzeugte Gegendruckenergie fällt zwar jahreszeitlich sehr günstig an, die tageszeitliche Übereinstimmung zwischen Stromanfall und -bedarf ist aber wegen Absinken der Heizung in den Abendstunden nicht gegeben, wie Abb. 3 und 4 zeigen.

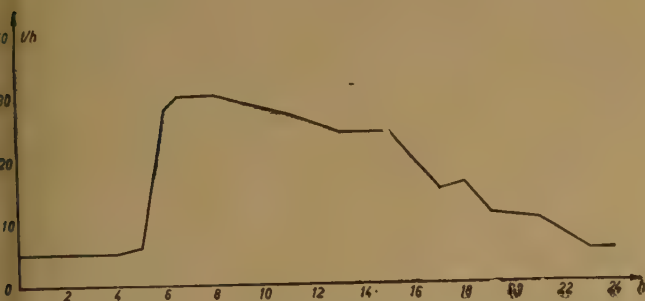


Abb. 3. Tagesdiagramm des Heizdampfbedarfes (Winterdurchschnitt)

Bei reiner Gegendruckkrafterzeugung wird zwar die wirtschaftlichste Brennstoffausnutzung erreicht, doch ist für die Gesamtwirtschaftlichkeit des Werkes wichtig, daß dann der größte Strombezug in der Abendspitze zum höchsten Stromtarif erforderlich wird. Dieser Umstand führt zur zusätzlichen Kondensationskrafterzeugung im Fernheizkraftwerk.

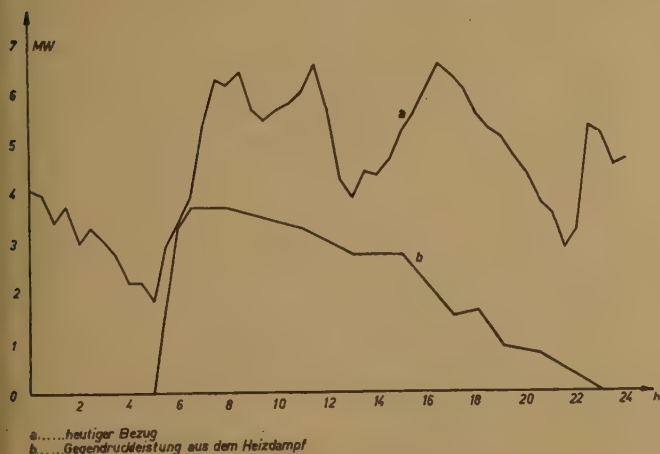


Abb. 4. Tagesdiagramm des jetzigen Strombezuges und der aus der Heizdampfmenge erzielbaren reinen Gegendruckleistung (Winterdurchschnitt)

a heutiger Bezug  
b Gegendruckleistung aus dem Heizdampf

Nun ist klar, daß eine kleine Kondensationskraftanlage bei der notwendigen Beschränkung in der Höhe des Dampfzustandes größere Brennstoffkosten ergeben muß, als ein Großkraftwerk mit höchsten Dampfdrücken und -temperaturen. Es können also hier nur die Anschaffungskosten den Ausschlag geben. Und hier liegen die Verhältnisse günstig:

Aus dem Temperaturhäufigkeitsdiagramm (geordnete Gradtagkurve) Abb. 5, das — mit Maßstabänderung — gleichzeitig als Dampfmengehäufigkeitsdiagramm angesehen werden kann, ist zu entnehmen, daß die der niedrigsten Außentemperatur entsprechende höchste

Dampfmenge nur wenige Tage im Jahr auftreten wird; in manchen Jahren wird sie überhaupt nicht erreicht werden. Die Kesselanlage, die für diese höchste Spitze bemessen werden muß, wird daher den überwiegenden

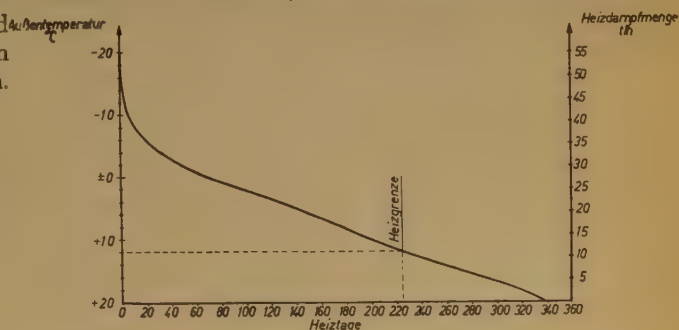


Abb. 5. Geordnete Gradtagkurve (Temperaturhäufigkeitsdiagramm) bzw. zugehörige Heizdampfmengen (langjähriger Durchschnitt für den Bereich der Stadt Wels)

Teil der Heizperiode weit unterbelastet arbeiten; sie ist nur mit etwa 1800...2200 Stunden/Jahr voll ausgenutzt und daher mit einem verhältnismäßig hohen Anteil an Kapitaldienst belastet. Sie kann daher ohne Erhöhung der Anschaffungskosten auf der Kesselseite

### Wärmeschaltbild

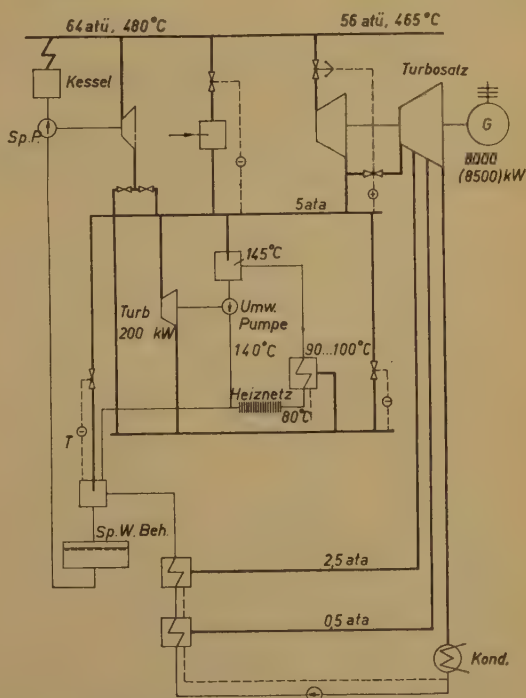


Abb. 6. Wärmeschaltbild des Fernheizkraftwerkes Wels

auch zur Kondensationskrafterzeugung herangezogen werden. Diese Kondensationsleistung steht dann zu wesentlich günstigeren Bedingungen zur Verfügung als in einem reinen Kondensationskraftwerk.

Die Gegendruck- und Kondensationsleistung kann nun grundsätzlich in zwei getrennten Turbinen oder in einer einzigen Maschine (Entnahme-Kondensationsturbine) erzeugt werden. Die erstere Lösung wird meist bei großen Leistungen und hohen Dampfdrücken gewählt, bei den vorliegenden Verhältnissen aber wurde der Ausführung als Entnahme-Kondensationsturbine der Vorzug



gegeben (geringere Kosten und günstigere Platzverhältnisse). Ihre Auslegung wurde in Übereinstimmung mit der Kesselleistung wie folgt gewählt:

Der für den ersten Ausbau festgelegten Heizspitze von  $30 \cdot 10^6$  kcal/h entspricht, da 1 kg Heißdampf bei

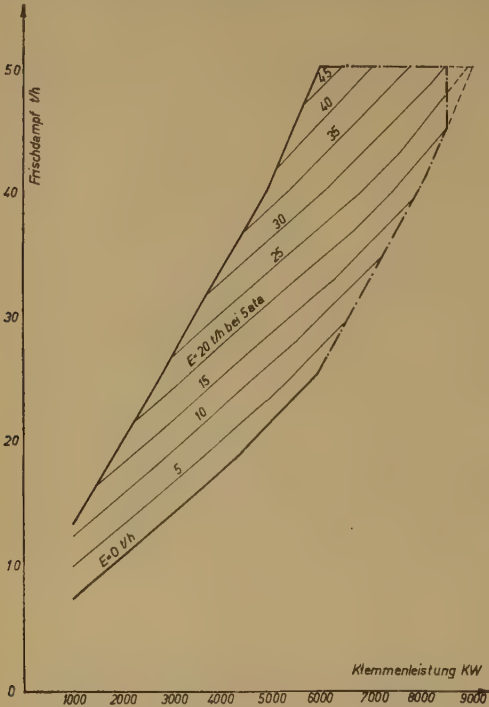


Abb. 7. Dampfdiagramm für Entnahme — Kond.-Turbosatz 8 000 (8 500) kW; Eintrittszustand 56/64 atü, 465/480° C; gesteuerte Entnahme bei 5 ata; Kühlwassertemperatur 12° C

Kondensation etwa 540 kcal abgeben kann, eine Spitzendampfmenge von rund 56 t/h, die aus Gründen der Reserve und des Teillastverhaltens auf zwei Dampfkessel von je 30 t/h Dauerleistung aufgeteilt wurde.

Für die Wahl des Dampfzustandes wurden entsprechend der Größe des Werkes Druckstufen zwischen etwa 40 und 80 at überprüft. Der Zunahme des Wärmegefälles mit steigendem Druck und Temperatur steht die Minderung des Turbinenwirkungsgrades bei den höheren Druckstufen wegen der Abnahme des spezifischen Dampfvolomens entgegen, andererseits sind auch die steigenden Investitionskosten und damit der höhere Kapitaldienst bei höheren Drücken zu berücksichtigen. Es läßt sich somit ein einwandfreies Optimum feststellen, das nur geringfügig in Anpassung an normative Richtlinien bzw. Typisierungen zu korrigieren war. Es ergaben sich die wirtschaftlichsten Verhältnisse für die Druckstufe ND 64, entsprechend einem Konzessionsdruck des Kessels von 67 at, einem Austrittszustand aus dem Kessel von 64 at, 480° C und einem Eintrittszustand an der Turbine von 56/64 atü und 465/480° C. Der Entnahmedruck wurde von der Netzseite her mit 5 ata bestimmt. Die Kühlwassertemperatur ergab sich aus den Temperaturmessungen im Mühlkanal für die Betriebszeit des Aggregates mit im Mittel 12° C. Die Entnahme des Heißdampfes wird als gesteuerte Entnahme mit festem Druck, in gewissen Grenzen einstellbar, ausgeführt. Zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit ist eine ungesteuerte Entnahme für die höheren Heißwassertemperaturen zur Zeit der Verbrauchsspitzen vor-

gesehen. Ferner sind ungesteuerte Niederdruckentnahmen für die Speisewasservorwärmung (Regenerativvorwärmung) bei etwa 2,5 und 0,5 ata angeordnet. Das grundsätzliche Wärmeschaltbild ist aus Abb. 6 zu entnehmen.

Die Entnahme-Kondensations-Turbine wurde entsprechend einer Belastung der Kessel in der Nähe ihres Bestpunktes mit je 25 t/h für eine Schluckfähigkeit des Hochdruckteiles von 50 t/h ausgelegt. Wird der Niederdruckteil für die halbe Schluckfähigkeit des Hochdruckteiles, nämlich 25 t/h, bemessen, so wird die maximale Turbinenleistung bei 25 t/h Entnahme, also etwa der Winterdurchschnittsdampfmenge erreicht; sie ergibt sich bei dem gewählten Dampfzustand zu rd. 9 000 kW. Entsprechend einer typenmäßigen Generatorleistung von 10 000 kVA bei  $\cos \varphi = 0,85$  wurde sie mit 8 500 kW begrenzt. Diese Leistung wird bei einer Entnahmemenge von 20 ... 30 t/h erreicht, sofern der

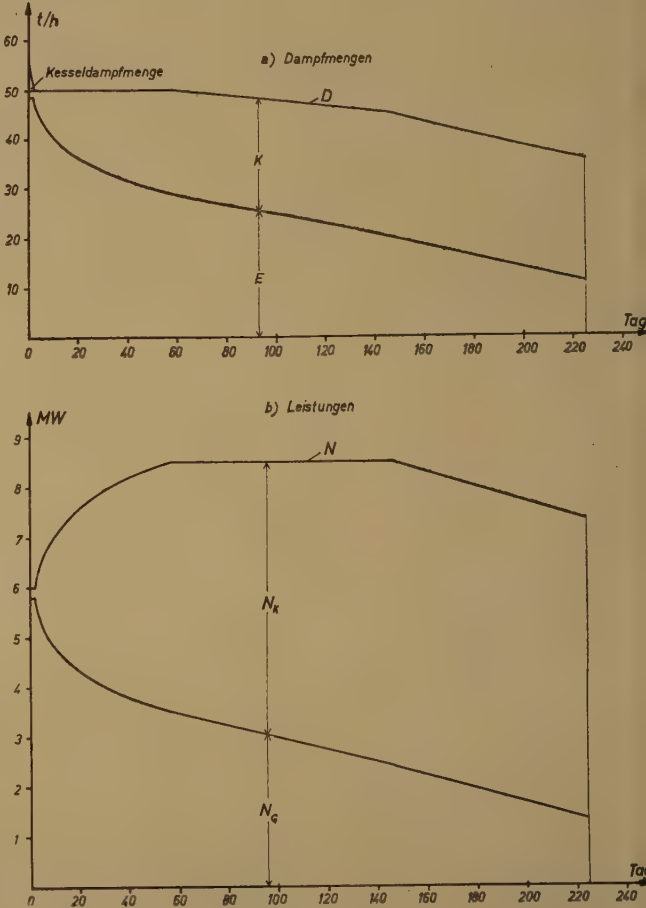


Abb. 8. Häufigkeitsdiagramm der Tageshöchstwerte  
Abb. 8 a) Dampfmengen  
D Gesamtdampfmenge  
E Entnahmedampf (Heißdampf)  
K Kondensationsdampf  
Abb. 8 b) Leistungen  
N Gesamtleistung  
N<sub>G</sub> Gegendruckleistung  
N<sub>K</sub> Kondensationsleistung

genannte Leistungsfaktor gehalten werden kann. Bei größeren und kleineren Entnahmen geht die erreichbare Leistung zurück — wie das Dampfverbrauchsdiagramm des Turbosatzes Abb. 7 erkennen läßt — unterschreitet aber nie einen Mindestbetrag von rund 6000 kW; unter Berücksichtigung eines gleichzeitig auftretenden Eigenbedarfes von rd. 800 kW kann daher

die bisherige Bezugsspitze um mindestens 5 200 kW verringert werden. Da man aber unter Ausnützung der Speicherkapazität des Heißwassernetzes während Stromspitzen die Entnahmemenge begrenzen und die Leistung vergrößern kann (siehe Abb. 7), so wird tatsächlich die Erniedrigung des Spitzenbezuges zwischen 6 000 und 7 000 kW liegen können.

### III. Stromerzeugung im FKW

Anhand des beschriebenen Verbrauchsdiagrammes des Turbosatzes (Abb. 7) und des Häufigkeitsdiagram-

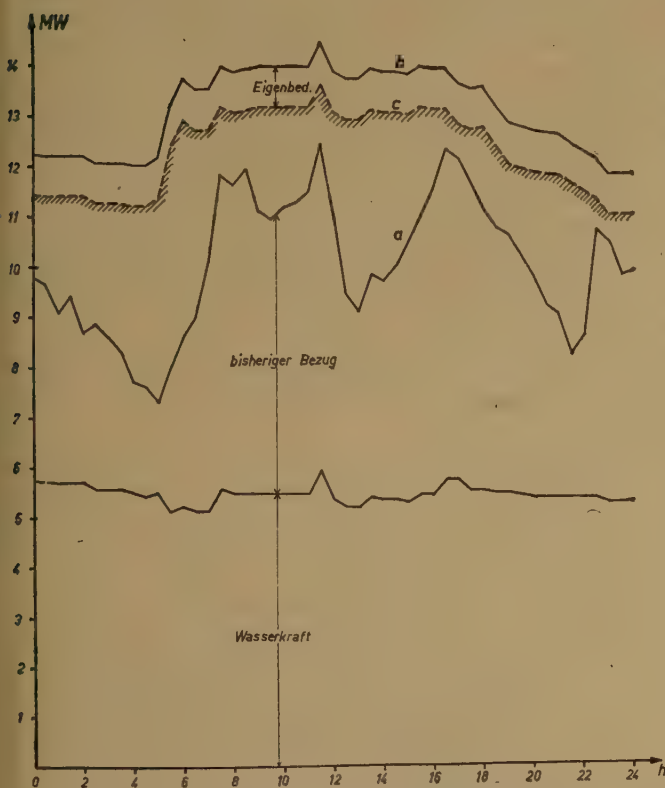


Abb. 9. Tagesdiagramm für Winterdurchschnitt mit normaler Wasserkraft

- a Netzbelastung
  - b Klemmenleistung
  - c Nutzleistung
- } der Eigen-Kraftanlagen  
(Wasser + Dampf)

mes der Heizdampfmenge (Abb. 5) läßt sich nun ein Häufigkeitsdiagramm der Stromerzeugung entwerfen, wie sie nach dem Anschluß der in Betracht gezogenen Wärmeverbraucher zu erwarten ist (Abb. 8); aus ihm kann der jeweilige Anteil der Gegendruck- und Kondensationskraftherzeugung ersehen werden; die Planimetrierung ergibt einen Anteil von 36% Gegendruck- und 64% Kondensationskraftherzeugung.

Beim Entwurf des Diagrammes war vorausgesetzt, daß entsprechend dem Turbinendiagramm bei einer Entnahme von 30...48 t/h die Kessel — mit 50 t/h belastet — ihre ganze Dampferzeugung an die Turbine abgeben. In der Heizspitze von 56 t/h werden ca. 48 t/h der Turbine entnommen und ca. 8 t/h als reduzierter Kesseldampf zugesetzt (Kesselbelastung 58 t/h); die Turbinenbelastung sinkt dabei auf 6 000 kW. Bei kleinerer Entnahmemenge als 20 t/h liegt die Turbinenleistung ebenfalls unter 8 500 kW, erreicht bei der Heizgrenze von 12°C Außentemperatur (etwa 12...15 t/h Ent-

nahme) noch immer 7 500 kW und sinkt erst bei 0-Entnahme auf 6 000 kW ab. Die Auswirkungen dieses Leistungsrückganges bei hohen und niedrigen Entnahmemengen auf die Jahreserzeugung sind, wie aus Abb. 8 zu entnehmen, relativ gering und können, wie erwähnt, durch Begrenzung der Entnahmemenge noch verkleinert werden. Dagegen würde die Wahl größerer Schluckfähigkeit in Hoch- und Niederdruckteil der Turbine zu einer Wirkungsgradverschlechterung im größten Teil des Arbeitsgebietes der Turbine führen.

Die Einfügung der Stromerzeugung des FKW in den Bedarf des Versorgungsnetzes ist anhand des Diagrammes eines Winterdurchschnittstages dargestellt (Abb. 9), wobei wieder die Belastungsverhältnisse des Wärmenetzes nach Abb. 3 und der Betrieb des Turbosatzes in der vorhin beschriebenen Weise zugrundegelegt wurden. Wie ersichtlich, reicht die erzielbare Nutzleistung (Klemmenleistung abzüglich des Eigenbedarfes) bei normalen Verhältnissen aus, nicht nur den heutigen Winterstrombezug zu decken, sondern — falls erwünscht — auch größere Rücklieferungen durchzuführen. Bei äußerster Niederwassermenge, der eine Wasser-

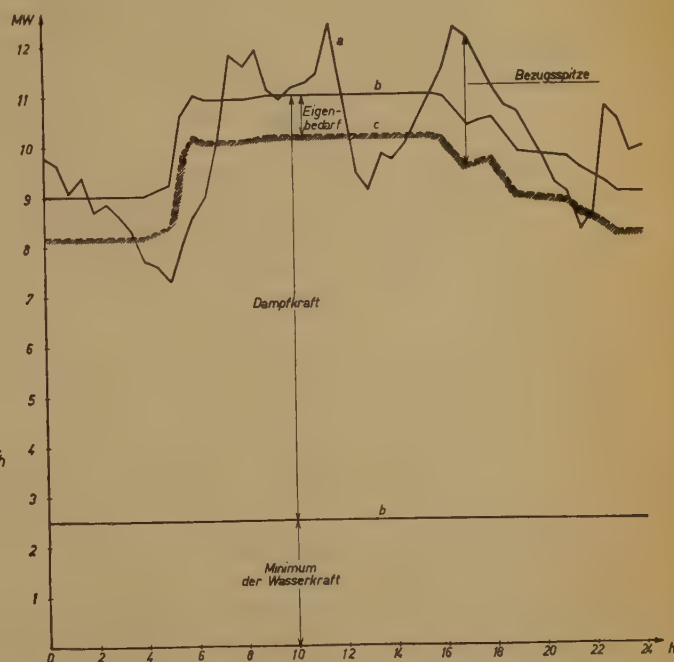


Abb. 10. Tagesdiagramm für Winterdurchschnitt mit Wasserkraftminimum

- a Netzbelastung
  - b Klemmenleistung
  - c Nutzleistung
- } der Eigen-Kraftanlagen  
(Wasser + Dampf)

kraftleistung von nur 2 500 kW entspricht, ergeben sich die Verhältnisse nach Abb. 10; in diesem Fall verbleibt eine Bezugsspitze von 2 500 kW.

Von diesem ungünstigsten Fall abgesehen, wird der Turbosatz bei der gewählten Auslegung (entsprechend bestmöglicher Ausnützung der Kesselanlage) auch bei Verdopplung der heutigen Fehlleistung des Versorgungsnetzes noch einen wesentlichen Anteil des Strombezuges ersparen können. Eine spätere Erweiterung des Kraftwerkes wurde bei der Disponierung berücksichtigt.



# Die Turbinen-Anlage des Fernheizkraftwerkes Wels

Von Dipl.-Ing. LEOPOLD OESER, Siemens-Schuckertwerke Ges.m.b.H., Wien

Mit 4 Textabbildungen

DK 621.165

## I. Auslegung

Der Frischdampfzustand einer Turbinenanlage hängt in gewissem Maße von der Frischdampfmenge ab. Bei kleinen Dampfdurchsätzen müssen Druck und Temperatur so festgelegt werden, daß die Eintrittsschaufellängen nicht zu klein werden, um die Schaufelverluste in tragbaren Grenzen halten zu können.

Im vorliegenden Fall wurde die Turbinenanlage für eine Frischdampfmenge von max. 50 t/h ausgelegt. Als Turbineneintrittszustand wurden 56 atü und 465°C gewählt. Als Wärmeträger wird bis auf einen geringen Prozentsatz Heißwasser verwendet. Durch die Wahl des Wärmeträgers und der vorherrschenden Warmwasserheizungen ist der Entnahmedruck der gesteuerten Entnahme mit 5 ata festgelegt.

Die Turbine besitzt eine ungesteuerte Anzapfung aus dem HD-Teil und zwei aus dem ND-Teil, welche zur Vorwärmung des Eigenkondensates Verwendung finden. Der Entgaser wird von der gesteuerten Entnahme mit 5 ata versorgt (siehe Wärmeschaltbild im Aufsatz „Planung“).

Zusammenfassend ergeben sich folgende Auslegungsdaten:

### A. Turbine

Bestlast	7 250 kW
max. Last	8 000 kW (8 500 kW)
Frischdampfzustand	normal 56 atü, 465°C maximal 64 atü, 480°C
ungesteuerte Entnahme	0 ... 10 t/h bei ca. 19 ata
gesteuerte Entnahme	0 ... 48 t/h bei 5,0 ± 1 ata

Zwei weitere ungesteuerte Entnahmen für Speisewasservorwärmung sind im Niederdruckteil der Turbine vorgesehen.

### B. Kondensator

Oberflächenkondensator in vierwegiger Ausführung  
Kühlfläche 345 m<sup>2</sup>  
Kühlwassermenge 825 m<sup>3</sup>/h  
1 Wasserstrahlluftpumpe  
1 Kondensatpumpe  
Kühlwassertemperatur 12°C

Die Kühlwasserversorgung erfolgt durch Vertikalpumpen über Trommelsiebe.

## II. Konstruktiver Aufbau

### A. Turbine

Wie das Schnittbild der Turbine (Abb. 1) zeigt, ist die axiale 3000-tourige Reaktionsturbine eingehäusig ausgeführt. Reglerbockseitig ist das Drucklager angeordnet.

Der Turbinenläufer ist aus einem vollen Block geschmiedet. Dadurch liegt die kritische Drehzahl mit sicherem Abstand über der Betriebsdrehzahl. Beim An- und Abfahren werden daher keine kritischen Betriebszustände durchlaufen und es können somit die Radialspiele klein gehalten werden.

Die Maschine besitzt je drei Düsenventile und ein Überlastventil am HD- und ND-Teil. Da keine ölführenden Teile direkt über der Maschine sitzen, kann der Vorteil der Direktanordnung der Regelventile am Gehäuse ohne Gefahr in Anspruch genommen werden.

Die Turbinenbeschaufelung ist aus nicht rostendem Material ausgeführt und weist eine strömungstechnisch günstige Rundkopfprofilausführung auf. Diese Profile zeichnen sich im Teillastgebiet durch strömungstechnisch gutes Verhalten und hohe mechanische Festigkeit aus.

Abb. 7, S. 513, zeigt den Turbosatz von der Reglerbockseite aus gesehen.

### B. Kondensator

Der Kondensator besitzt eine Rohraufteilung, die es ermöglicht, daß das gebildete Kondensat schnellstens von den Kühlrohren abgeleitet wird. Durch die besondere Rohranordnung (siehe Schnittbild Abb. 2) ist der

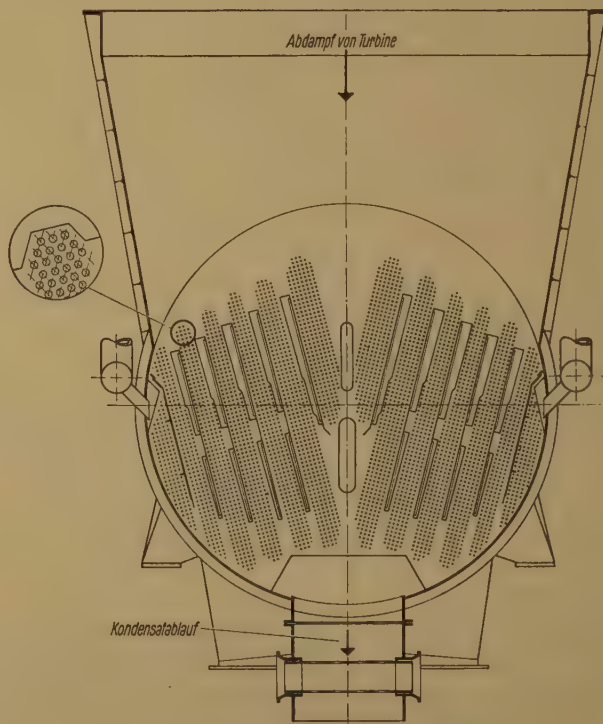


Abb. 2. Querschnitt des Kondensators

Kühleffekt gegenüber früheren Ausführungen wesentlich verbessert.

Die Luftabsaugung muß an einer möglichst kalten Stelle erfolgen, um die Luftmenge klein zu halten. Die Absaugung dieser Luft erfolgt bei der vorliegenden Anlage mittels Wasserstrahler.

## III. Steuerungs- und Sicherheitseinrichtungen

Die ölhdraulische Steuerung der SSW-Entnahme-Kondensationsmaschine ist mit einer Gleichwertsteuerung ausgerüstet. Diese Steuerung bewirkt eine gleich-

schwinke k. Auf diesen Hebel wirkt außer den beiden Folgekolben der Druckreglerkolben. Durch diese Anordnung kann die obenaufgestellte Forderung der Gleichwertregelung erfüllt werden.

Die Drehzahlverstellung D ermöglicht die Leistungsänderung von Hand oder elektrisch.

Zum Schutz der Turbinenanlage bei Betriebsstörungen erfolgt die Auslösung in folgenden Fällen:

1. Überdrehzahl
2. Absinkender Schnellschlußöldruck
3. Unzulässige Axialverschiebung
4. Betätigung von Hand oder vom Leitstand
5. Unzulässiger Anstieg des Kondensatspiegels in den Vorwärmern
6. bei elektrischer Abschaltung des Generators.

Außer der Hauptölpumpe, die an die Turbinenwelle angeflanscht ist, dient für die Versorgung des Öl- und Steuerkreislaufes eine elektrische Vollausthilfsölpumpe. Ebenso ist eine dampfangetriebene Hilfsölpumpe vorhanden. Beide Hilfsölpumpen sind auf dem Ölbehälter angeordnet. Die elektrische Vollausthilfsölpumpe wird automatisch eingeschaltet, wenn der Öldruck unter einen bestimmten Wert absinkt.

Der Turbinenläufer wird beim Anfahren und Auslaufen mittels einer ölhydraulischen Wellendrehvorrichtung (Abb. 4), die auf der Kupplung zwischen ND-

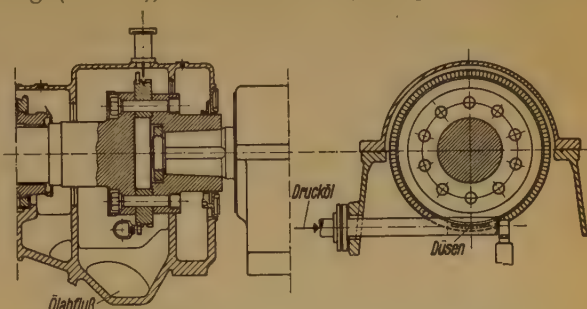


Abb. 4. Ölhydraulische Wellendrehvorrichtung

Gehäuse und Generator angebracht ist, gedreht. Das Drucköl wird auf einen Schaufelkranz geleitet und kann die Welle bis ca. 120 U/min drehen. Um beim Anfahren die Reibung der Ruhe zu vermindern, wird unter alle Haupttraglager Drucköl mit etwa 100 atü von einer eigens hierfür angeordneten Entlastungspumpe zugeführt. Dieses Drucköl hebt die Welle leicht an und ermöglicht ein leichtes Durchdrehen.

## Der Turbogenerator im Fernheizkraftwerk Wels

Von Dipl.-Ing. Dr. techn. I. EXENSCHLÄGER, Siemens-Schuckertwerke Ges.m.b.H., Wien

Mit 3 Textabbildungen

DK 621.311.322—81

Mit der Turbine direkt gekuppelt ist der elektrische Stromerzeuger, dessen Wirkleistung 8,5 MW bei 3000 U/min und einem Leistungsfaktor von  $\cos \varphi = 0,85$  beträgt. Der Netzfrequenz von 50 Hz entsprechend ist es ein 2-poliger Drehstromturbogenerator in der bekannten Walzenläuferbauart. Seine Leistungsdaten lauten:

Spannung:	3 300 V
Strom:	1750/1640 A
Leistung:	10/9,4 MVA
Leistungsfaktor:	0,85/0,7
Drehzahl:	3 000 + 25% U/min
Frequenz:	50 Hz
Eigenerregung:	100 V, 310 A
Baujahr:	1959.

### Erregermaschine:

Spannung:	110 V
Strom:	346 A
Leistung:	38 kW d
Drehzahl:	3 000 + 25% U/min

Die Ständerwicklung ist für die Spannung von 3 300 V in 2-fach parallelen Stern geschaltet, wobei die Phasenansätze und -enden an sechs Klemmen ausgeführt sind. Die Isolation der Ständerwicklung ist aber für eine Nennspannung von 6,3 kV bemessen, so daß später einmal der Generator durch Umlötung der Wicklungshälften von Parallel- auf Serienschaltung mit einer Klemmenspannung von 6,3 kV bei gleicher Leistung betrieben werden kann.

Eine Schnittzeichnung (Abb. 1) läßt den Aufbau des ganzgekapselften Generators erkennen. Das Statorgehäuse ist zur Gänze in geschweißter Ausführung her-

gestellt. Die 0,5-mm-starken Dynamobleche des aktiven Statorblechpaketes mit einer Verlustziffer von  $V_{10} = 1,7$  W/kg sind durch Schwalbenschwanzkeile gegen Verdrehung gesichert. Starke Druckplatten zu beiden Seiten geben mittels isolierter Spannbolzen dem Paket die notwendige Pressung. Radiale Lüftungsschlitze unterteilen es in eine größere Anzahl von Teilpaketen und ermöglichen eine gleichmäßige Verteilung der Kühlluft über die gesamte Paketlänge. Die Statorwicklung ist eine Zweistab-Faßwicklung, welche in 66 offene Statornuten (Abb. 2) eingelegt ist. Die Stäbe, welche den halben Nennstrom von 875 A führen, bestehen aus 22 glasseideisolierten Teilleitern, die zur Unterdrückung von Zusatzverlusten, herrührend vom Nutenquerfeld, zweckentsprechend miteinander verdreht sind. Die luftfrei ausgekitteten Stäbe sind im geraden Teil mit Schellackmikafolium auf eine Hülsenstärke von 2,5 mm umpreßt. Ein Graphitpapierbelag verhindert das Glimmen zwischen Nutwand und Hülse. In den evolventenförmig gebogenen Stirnverbindungen ist eine entsprechende Isolation durch von Hand aus aufgetragene Lackglas- und Deckbänder erzielt, deren einzelne Lagen zusätzlich mit einem Isolierlack eingestrichen sind. Die Wickelköpfe sind über Distanzstege gewölbeartig miteinander fest verschnürt. Gegen die Druckplatte zu ist die Wicklung über starke Repetitoren auf zwölf angeschraubten Wicklungsstützen befestigt, so daß die mechanischen Kräfte auch bei einem Klemmenkurzschluß keine Beschädigung oder Verlagerungen der Statorwicklung hervorrufen können. Diese Wicklungsstützen dienen gleichzeitig auch zur Befestigung der Schaltverbindungen, die aus massivem Rundkupfer ausgeführt sind. Zwischen Ober- und Unterstab sind an sechs Stellen in der Nutmitte elektrische Wider-



standsthermometer eingebaut, welche eine Temperaturmessung an der Stelle der höchsten Wicklungstemperatur betriebsmäßig ermöglichen.

Der Läuferkörper samt Welle ist aus einem Stück geschmiedet, wobei sein Gewicht auf die Fertigmaße bezogen etwa 5 300 kg beträgt. Die vorgeschriebenen Festigkeitswerte des von einem österreichischen Stahlwerk gelieferten Ballens mit einer Mindeststreckgrenze von  $28 \text{ kg/mm}^2$ , einer Zugfestigkeit von  $50 \text{ kg/mm}^2$  und einer  $1 = 5 \text{ d-Dehnung}$  von  $18\%$  wurden bei den Abnahmeprüfungen im Stahlwerk und bei späteren Entnahmeprüfungen überschritten. Die Rotorwicklung liegt in 20 in den Läuferkörper eingehobelten Nuten, deren Teilung mit  $1/28$  so gewählt ist, daß etwa  $2/3$  des Umfanges bewickelt sind, während  $1/3$  der ungenutzten Fläche die eigentlichen Pole darstellt. Die verteilte Erregerwicklung hat einen abgestuften magnetischen Feldverlauf zur Folge, wie es Abb. 3a erkennen läßt. Durch eine entsprechende Schrittverkürzung der Statorwicklung werden die Feldoberwellen unterdrückt und sowohl die verketteten (Abb. 3b) als auch die Phasenspannungen (Abb. 3c) sind praktisch sinusförmig. Die Rotorwicklung selbst besteht aus blanken Kupferleitern, welche zum größten Teil außerhalb des Rotors bandförmig gewickelt wurden. Die Nutenisolation besteht aus einem kunststoff-

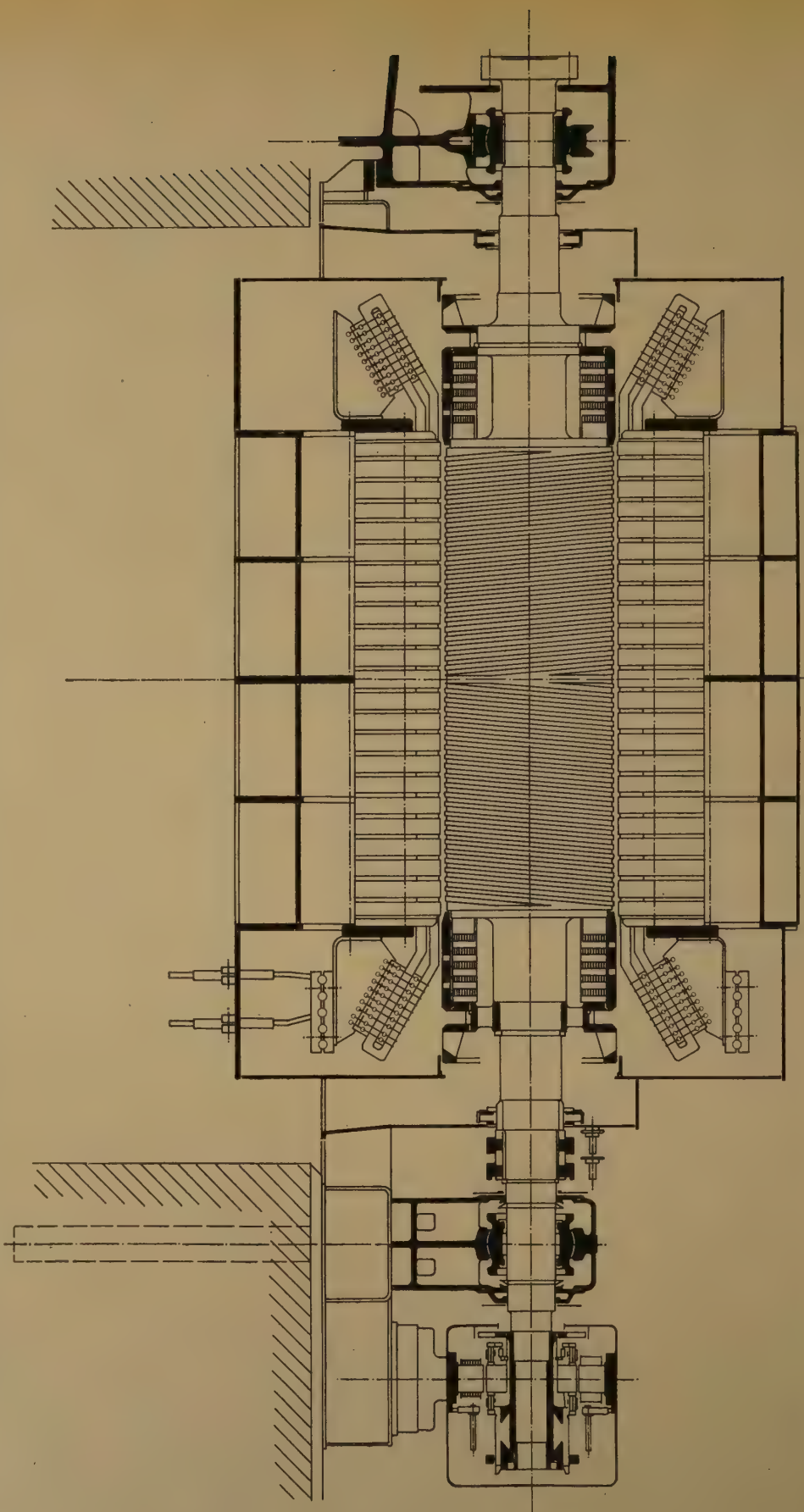


Abb. 1. Drehstromturbogenerator, 10 MVA, 3 000 U/min im Fernheizkraftwerk Wels, O. Ö.

imprägnierten Glasgewebe hoher elektrischer und mechanischer Festigkeit, in welche die Kupferwindungen eingelegt werden. Zwischenlagen aus dem gleichen Material wie jenes der Nutauskleidung, das in seiner Temperaturbeständigkeit der Isolations-Klasse B entspricht, isolieren die Windungen gegeneinander. Die Wickelköpfe der Rotorwicklung werden durch massive Kappenringe aus unmagnetischem Material gehalten, die auf Andrehungen im Ballen und auf eigenen Kappenträgern aufgeschraubt sind. Die ungleichmäßig verteilte Beanspruchung der Kappen durch die Fliehkraft der darunter liegenden Wickelköpfe erfordert ein zähes Kappenmaterial hoher Festigkeit, wofür eine Mindeststreckgrenze von 60 kg/mm<sup>2</sup> vorgeschrieben wurde. Bei den Abnahmeprobe n der je 185 kg schweren Kappen, welche aus einem Chromnickel-manganstahl bestehen, wurde eine 0,2-Dehngrenze von 64 kg/mm<sup>2</sup>, eine Zugfestigkeit von 89 kg/mm<sup>2</sup> und eine 1 = 5 d-Dehnung von 48 % gemessen.

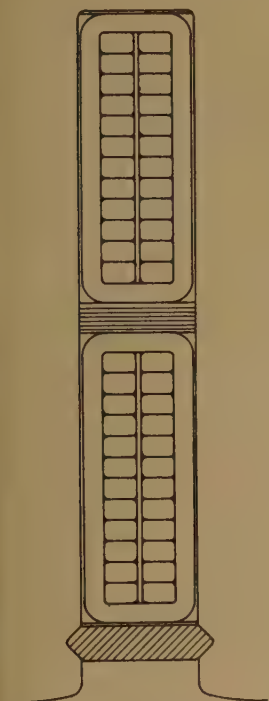


Abb. 2. Querschnitt durch eine Statornut

Die Kühlung des Generators erfolgt mittels Luft, welche in einem wassergekühlten Ringlaufkühler rückgekühlt wird. Zwei am Rotor befestigte Radialventilatoren treiben die Kühlluft über die Statorwickelköpfe und den Eisenpaketrückten, durch die radialen Kühlschlitze und über die gerillte Läuferoberfläche zum Ringlaufkühler, von wo sie abgekühlt wieder durch die Ventilatoren angesaugt wird. Ein Teil der Kühlluft streicht durch die Rotorwicklungsköpfe und die mit zahlreichen Löchern versehenen Kappen und kühlt den außerhalb des Ballens befindlichen Teil der Rotorwicklung. Die Kühlanordnung ist symmetrisch zur radialen Mittelebene, so daß jeder der Ventilatoren die auf seiner Seite befindliche Statorhälfte der Maschine kühlt.

Die am Prüfstand durch Messung der Einzelverluste ermittelten Wirkungsgrade ergeben für den Nennleistungsfaktor von

$\cos \varphi 0,85$

	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{4}$ Last
abgegebene Leistung in kW	8 500	6 375	4 250
eta	97,17	96,87	96,0%

und bei  $\cos \varphi = 1$

abgegebene Leistung in kW	10 000	7 500	5 000
eta	97,68	97,42	96,69%

Die für die Nennlast erforderliche Antriebsleistung des Generators beträgt 11 900 PS.

Die Enden der Rotorwicklung sind flexibel bis zur Welle herabgeführt, um dann in einer keilverschlossenen Nut bzw. innerhalb einer Haltebüchse zu den Stahlschleifringen geführt zu werden, in denen die Anschlüsse verkeilt und verlötet sind.

Der fliegend auf dem erregenseitigen Wellenstummel aufgezugene Anker der Erregermaschine besitzt einen Ventilator, welcher die Kühlluft für die Erregermaschine unabhängig von der Generatorkühlluft aus dem Maschinenraum ansaugt und dorthin auch wieder ausbläst. Die mit Wendepolen versehene Erregermaschine ist selbsterregt und wird im Nebenschlußkreis durch einen Schnellregler oder im Bedarfsfall auch von Hand aus geregelt. Ihre Deckenspannung, das ist die höchste erreichbare Klemmenspannung bei Belastung auf die Rotorwicklung, erreicht die 1,5-fache Nennerspannung, genügend hoch, um auch bei größeren

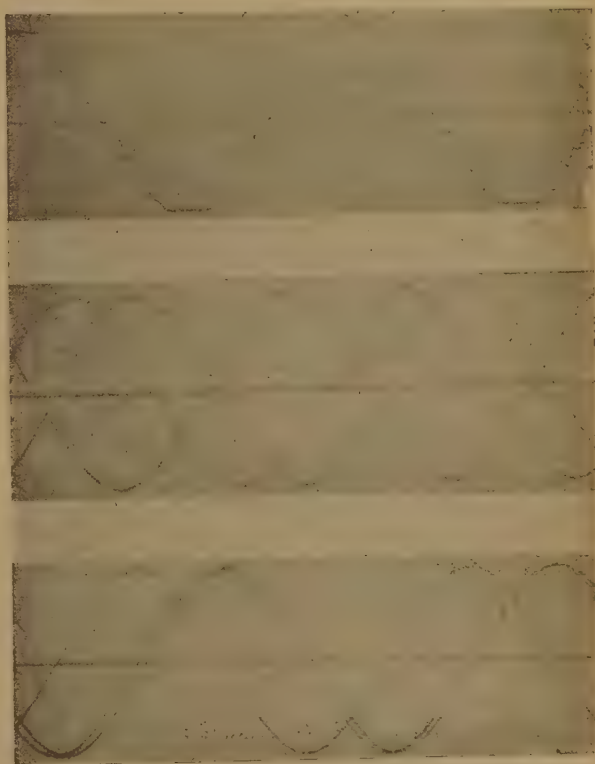


Abb. 3. Oszillogramme, aufgenommen bei Leerlauferrregung des Generators auf Nennspannung

Belastungsschwankungen die Klemmenspannung des Generators raschest ausregulieren zu können.

Das Gesamtgewicht des Generators beträgt 23 t, wovon der Stator 15 570 kg, der Rotor einschließlich Erregeranker 6 220 kg, die Grundplatte 1 530 kg, der erregenseitige Lagerbock und Erregermaschinenstator 726 kg wiegen. Die gesamte Länge des Turboaggregates einschließlich Erregermaschine ergibt sich zu 5 315 mm.



# Die Kesselanlage

Von Ing. E. FRÖHLICH, Waagner-Biró A. G., Graz

Mit 3 Textabbildungen

DK 621.182

## I. Einleitung

Die Projektierung des Fernheizkraftwerkes in Wels, die in den Händen des technischen Stabes der Städtischen E-Werke Wels und der Firma Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Wien, lag, war so einwandfrei durchgeführt worden, daß die bei der grundlegenden Vorbereitung der Kesselkonstruktion vorliegenden Daten sich bis zur Ausführung der Kesselanlage nicht mehr änderten.

Feuerung sollte zunächst in zwei Varianten angeboten werden, und zwar ausgeführt als Kohlenstaubfeuerung mit Mühlen und als Rostfeuerung. In jedem Falle sollte Braunkohle aus Trimmelkam mit einem unteren Heizwert von 3 300 ... 3 700 kcal/kg bzw. Wolfsegg-Traunthaler-Braunkohle mit einem unteren Heizwert von 2 700 ... 3 000 kcal/kg verfeuert werden und es wurde die Bedingung gestellt, daß nebst leichter Erreichbarkeit der maximalen Dampf-Dauerleistung auch alle auftretenden Lastschwankungen ausgeglichen werden können.

Da die Mühlenfeuerung betriebstechnisch und hinsichtlich der Anpassungsfähigkeit an Laständerungen, sowie auch hinsichtlich der Wirkungsgrade gegenüber der Rostfeuerung im Vorteil liegt, wurde die Variante Rostkessel fallengelassen.

Das Kesselprojekt sah weiterhin den Einbau von Ölbrennern vor, und zwar wieder in zwei Varianten, nämlich als reine Zündfeuerung für die Kohlenstaubbrenner sowie als Stützfeuerung im Schwachlastbetrieb und wahlweise als Lastbrenner für die volle Kesselleistung. Für den letzteren Fall sollten Brenner für Verfeuerung von Schweröl und Erdgas gewählt werden. Jedoch schon sehr bald wurde seitens des Bauherrn die Absicht, Öl-Erdgas-Lastbrenner einzubauen, fallengelassen: wohl sollten die Kessel so konstruiert sein, daß ein späterer Einbau derselben ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Diese Entscheidung stellt eine klare Begünstigung der Verfeuerung von oberösterreichischen Braunkohlen dar und darf von der Öffentlichkeit nur begrüßt werden.

Schon in den ersten Planungen wurde die Forderung gestellt, mechanische Rauchgasfilter vorzusehen, die hohe Entstaubungseffekte nachweisen können, um einen möglichst geringen Staubauswurf aus dem Kamin mit Rücksicht auf die dicht besiedelte Umgebung des Kraftwerkes zu haben.

Überlegungen hinsichtlich der Ausführung des Schornsteines in Mauerwerk oder Blech fielen sehr bald zugunsten eines Blechkamines aus. Gesamthöhe desselben und Gasaustrittsgeschwindigkeiten wurden so gewählt, daß auch der mengenmäßig geringe Rest an Feinstaub im Rauchgas eine gute Verteilung erfährt und keine Belästigung der Nachbarschaft hervorruft.

## II. Beschreibung der Kesselanlage

Die Kessel wurden für nachstehende Daten gebaut:

Leistung	24/30 t/h
Heißdampf Temperatur	480 °C
Konzessionsdruck	67 atü
Trommelarbeitsdruck	64 atü

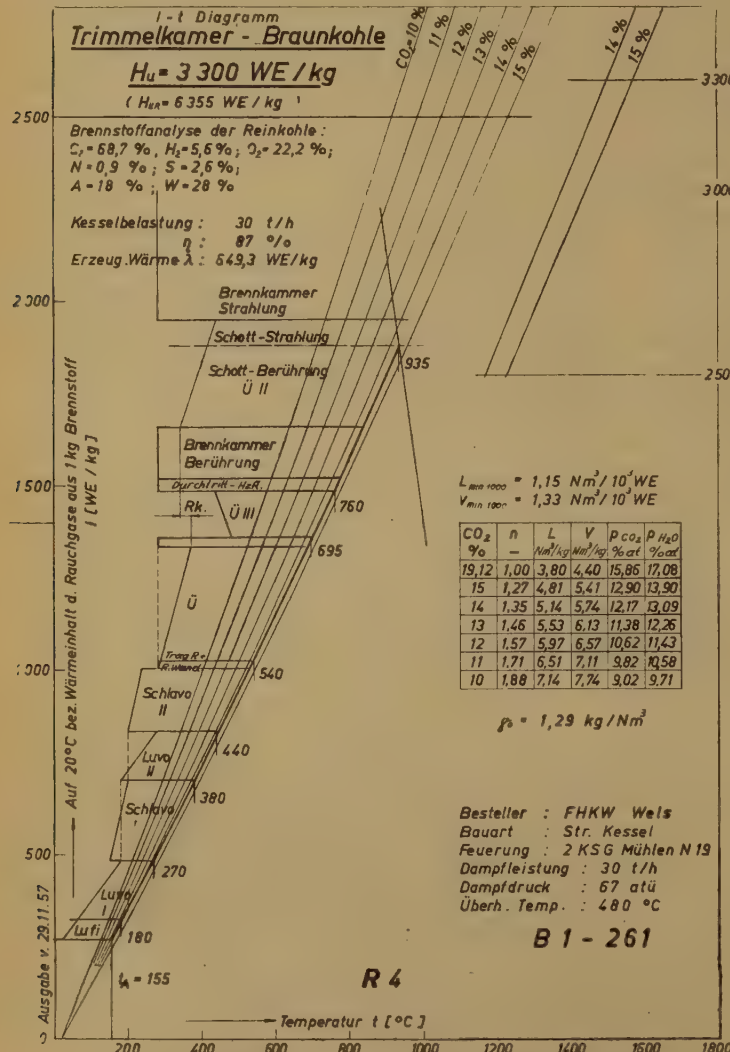


Abb. 1. 1-t Diagramm. Trimmelkamer-Braunkohle  $H_u = 3\,300 \text{ WE/kg}$  ( $H_{HA} = 6\,355 \text{ WE/kg}$ )

Entsprechend der für den ersten Ausbau festgelegten kalorischen Leistung des Werkes, der Wahl der zur Verfeuerung kommenden Brennstoffe und der geplanten Vorschalt-Turbine sah die offizielle Ausschreibung vom August 1957 bereits zwei Steilrohr-Strahlungskessel für eine Normalleistung von 24 t/h und eine maximale Dauerleistung von 30 t/h, Heißdampf von 480 °C und einen Konzessionsdruck von 67 atü vor. Die

Überhitzer-Austritts-Druck		59 atü
Speisewassereintrittstemperatur		155 °C
Heißlufttemperatur		280 °C
Abgastemperatur	bei	155 °C
Wirkungsgrad	30 t/h	87 %
Abgastemperatur	bei	140 °C
Wirkungsgrad	24 t/h	88 %

Aus der wärmetechnischen Auslegung ergaben sich folgende Heizflächen:

Kessel (einschl. Vorwärmer)	740 m <sup>2</sup>
Überhitzer	330 m <sup>2</sup>
Lufterhitzer	1 220 m <sup>2</sup>

Zur Lufterhitzerheizfläche ist zu bemerken, daß die Luft dem Luvö mit einer Temperatur von ca. 75 °C zuströmt. Die Vor-Aufwärmung erfolgt in dem als Lufterhitzer-Filter ausgeführten Rauchgasfilter. Die Reihenfolge der einzelnen Heizflächen und der Temperaturabbau des Rauchgases können dem Diagramm Abb. 1 entnommen werden, die konstruktive Anordnung und die Gestaltung der Heizflächen sind aus dem Kessel-Schnittbild Abb. 2 ersichtlich.

Die Kessel sind als Zweizug-Steilrohr-Strahlungskessel ausgeführt. Die Kohlenstaubfeuerung ist stirnseitig angeordnet, die Ölzündbrenner befinden sich im Kern der beiden übereinander liegenden Staubbrenner. Die vier Öl-Lastbrenner werden in den beiden Feuer-raumseitenwänden, und zwar je zwei Stück pro Wand übereinander, so eingebaut, daß sie der Höhe und

Seite nach gegeneinander versetzt liegen, um jeder Flamme ungestörte Entfaltungsmöglichkeit zu bieten.

Der Feuerraum mit einem Querschnitt von ca. 3,5 × 4,0 m, ist mit SR 70 mm ä.  $\phi$  in Achsentfernung 90 mm allseitig ausgekleidet, wobei die Rohre an die Schamotteausmauerung herangelegt wurden. Dadurch kommen Rohrhalterungen mit dem Gas nicht in Berührung. Die Fallrohre und die Steigrohre sind in einer Achsentfernung von 140 mm miteinander durch Kämme und Haken beweglich verbunden, dazwischen sind 70 mm starke Schamotteplatten in Nut und Feder verlegt; die so gebildeten Feuerraumwände sind mittels Gelenken an die Kesselgerüstkonstruktion angehängt. Alle Rohrwände dehnen sich nach oben aus, wobei die Fixpunkte der Seitenwände durch die starr gelagerten Abschlammsammler, die der Vorder- und Rückwand durch eine Stützkonstruktion gebildet werden. Die Überfuhröhre in die Kesseltrommel mußten daher entsprechende Dehnschenkel erhalten, da die Rohrbewegungen am oberen Brennkammerabschluß ihren maximalen Wert erreichen. Der Brennkammertrichter wird von einem motorisch angetriebenen kippbaren Ausbrennrost abgeschlossen. Die Brennkammer wurde am oberen Ende zum Zwecke einer guten Durchwirbelung des Rauchgases und zwecks Restverbrennung eingeschnürt. In diesem Bereich befindet sich als erste Berührungsheizfläche ein aus sechs Wänden bestehender Schottüberhitzer, in dem ein Teil der Strahlungswärme für die Überhitzung verwendet wird. Die Aufhängung besteht aus einzelnen Rohren der gleichen Heizfläche.

2 Steilrohr-Strahlungskessel mit Wagner-Biro-Filter für Fernheizkraftwerk Wels  
Leistung: je 30 t/h, 67 atü, 480 °C, Brennstoff: Kohlenstaub und Öl

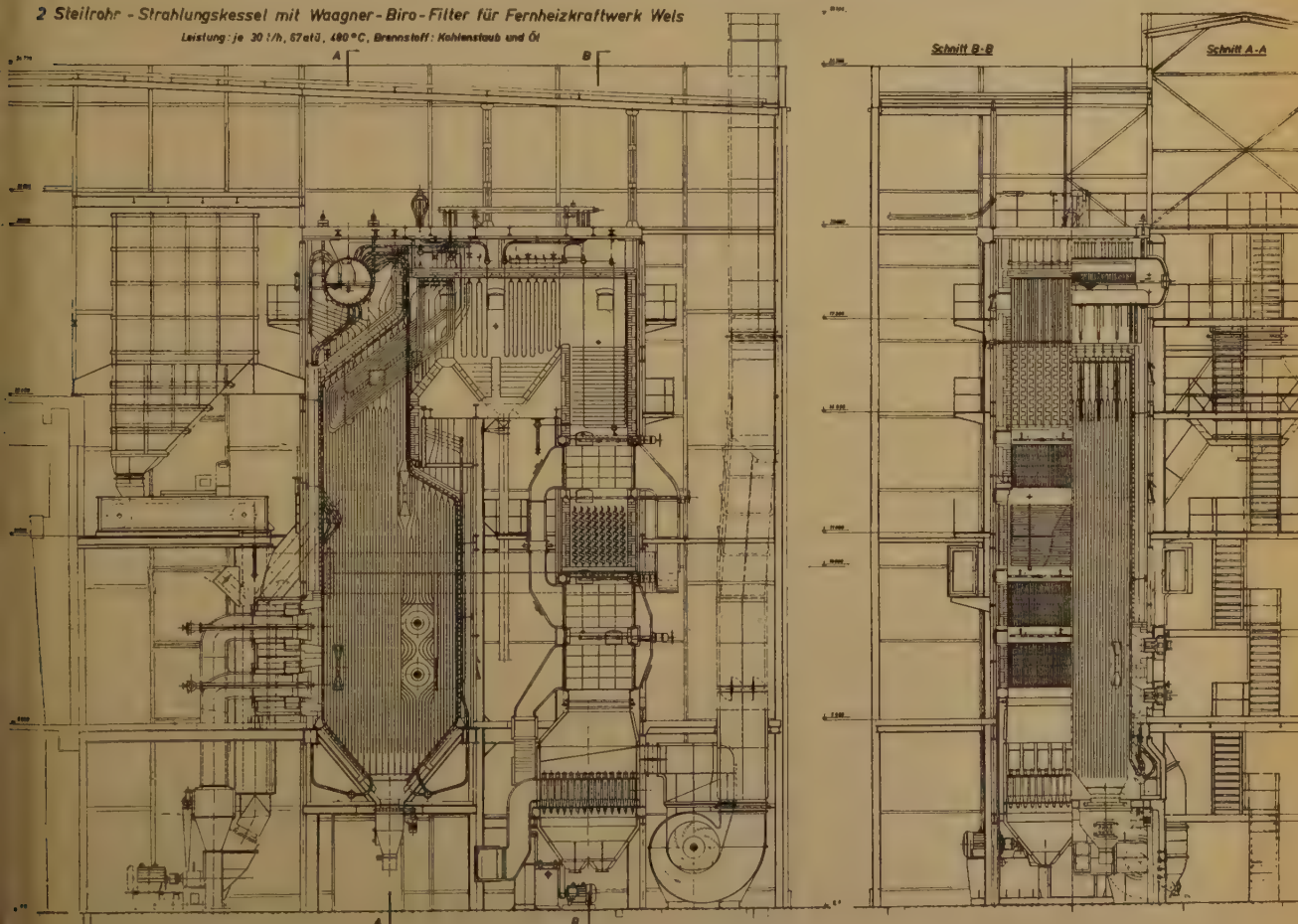


Abb. 2. Kessel-Schnittbild



Dieser Schottüberhitzer (Überhitzer II) befindet sich schaltungsmäßig nach dem Überhitzer I und dem Heißdampfeinspritzkühler. Als nächstes folgt in Richtung des Rauchgasstromes der Überhitzer III (Endüberhitzer) und als zweite hängende Heizfläche im horizontalen Zug der Überhitzer I.

Die Sattdampfverbindungsrohre von der Kesseltrommel zum Überhitzer I werden zuerst als Tragrohre für die horizontale Kesseldecke verwendet, führen dann entlang der Kesselrückwand zu einer innenliegenden Sammelkammer und weiter in zwei Ebenen senkrecht als Hängerohre für das obere Vorwärmepaket.

In der Kesseltrommel wird das einströmende Dampf-Wassergemisch, sowie der abströmende Sattdampf derart durch Einbauten in Form von mehrteiligen Winkelschikanen geleitet, daß ein Mitreißen von Wassertröpfchen und Salzen in die Sattdampfrohre auch bei raschen Laständerungen ausgeschlossen bleibt.

Die Anordnung der Überhitzer ist nach dem Gesichtspunkt sparsamster Verwendung von hochwertigem Material getroffen und dabei die Unterteilung und Zwischenschaltung des Kühlers so gewählt worden, daß die auftragsgemäße Verpflichtung, die Heißdampfaustrittstemperatur von  $480^{\circ}\text{C}$  innerhalb der Dampfleistung von  $20 \dots 30 \text{ t/h}$  mit einer maximalen Schwankung von  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  konstant zu halten, mit Sicherheit erfüllt werden kann. Der Heißdampfkühler wurde nach dem System Dolezal ausgeführt. Hierbei wird der Dampf, welcher an einem Ende des Kühlers eintritt, durch eine Düse geleitet, in welcher seine Geschwindigkeit bis auf ca.  $100 \text{ m/sek.}$  gebracht wird. An dieser Stelle wird das Kühlwasser, vollentsalztes Speisewasser, über mehrere am Umfang gleichmäßig verteilte Düsen eingespritzt. Der so rückgekühlte Dampf durchströmt dann noch innerhalb des Kühlermantels eine längere Mischstrecke und tritt am anderen Kühlerende aus.

Im zweiten Zug befinden sich, gleichfalls in Rauchgasrichtung — also von oben nach unten gesehen — der Schlangenrohrvorwärmer 2, das letzte Paket eines Plattenluftheritzers, der Schlangenrohrvorwärmer 1 und die beiden ersten Luftheritzerpakete. Das Speisewasser tritt am unteren Ende des Vorwärmers 1 über eine Verteilkammer ein, durchströmt dessen 8 Doppelschlangen nach oben und führt über Sammelkammern und Verbindungsrohre in den Vorwärmer 2. Der Vorwärmer 1 wurde, da er aus thermischen Gründen zwischen den Luvo-Heizflächen angeordnet werden mußte, quer zur Kesselachse eingebaut und auf einer Gußeisenstützkonstruktion aufgelagert. Der Vorwärmer 2, welcher gleichfalls aus horizontal und vertikal gebogenen Rohren besteht, konnte hingegen auf den oben erwähnten Sattdampf-Hängerohren aufgehängt werden. Alle 15 Rohrschlangen münden direkt in die Kesseltrommel.

Der Luftweg durch den Platten- oder Taschenluftheritzer, welcher aus 3 mm starken gekanteten Blechen gefertigt wurde, ist am besten der Abb. 2 zu entnehmen. Die beiden Unterwindgebläse, welche auf Kellersole angeordnet sind, saugen die vorgewärmte Luft aus dem Luvofilter an und drücken sie durch die Plattenluvo-Heizfläche. Eine Kaltluft-Ansaug-Jalousie in der Sammelleitung vor den Gebläsen ermöglicht es, das Filter zu umgehen und dadurch die Gastemperatur am Kesselende zu heben. Am Austritt des letzten Luvo-paketes wird die Luft zweigeteilt und entlang der linken und rechten Kesselseitenwand zu den Kohlenstaub-

und Öl-Zündbrennern an der Kesselstirnwand geführt. Ein Teilluftstrom kann zur Regulierung der Temperatur im Kohlenfallschacht verwendet werden.

Für die druckführenden Kesselteile wurde Stahl St 35.8/II, für Vorwärmer, Systemrohre und Überhitzer I, 15 Mo 3 für Überhitzer II und III und 13 CrMo 44 für den letzten Teil des Endüberhitzers verwendet. Die Sammelkammern wurden aus St 41 sowie 15 Mo 3 und die Kesseltrommel aus 19 Mn 5 gefertigt. Alle Ventile und Schieber wurden eingeschweißt und größtenteils als Schmiedestahlmaturen, die Heißdampfarmaturen in Chrom-Molybdän-Legierung für ND 160 ausgeführt.

Der gesamte Kesselblock ist mittels Blechtafeln, welche an den abgekanteten Rändern gasdicht mit den Gerüstprofilen verschweißt wurden, allseits verschalt. Zwischen den eingangs angeführten, beweglichen Brennkammer-Schamottewänden und der Blechhaut befinden sich in mehreren Schichten Isolierbaustoffe, durch welche die Temperatur der Außenhaut des Kessels bei einer Raumtemperatur von  $30^{\circ}\text{C}$  auf maximal  $50^{\circ}\text{C}$  gehalten wird. Die im Bereich der Fallrohre errichtete Thermalitwand bewegt sich mit der Rohrwand und ist außen mit Gips verputzt. Die sodann nach außen hin folgende Schlackenwoll- und Thermalit-Lochplattenschichte ist am Kesselgerüst verankert und bleibt in Ruhe. Um die Verschieblichkeit zwischen den beiden Wandkonstruktionen noch zu verbessern, wurde zwischen dem Gipsverputz und der Schlackenwolle eine Aluminiumfolie verlegt. Im Bereich der Nachheizfläche wurde aufgehendes Mauerwerk mit 125 mm starkem Schamotte und einer Isolierstoffschichte von insgesamt 225 mm Stärke eingebracht. Besonderes Augenmerk wurde auf die Konstruktion aller jener Mauerwerksstellen gerichtet, an welchen Relativbewegungen auftreten, so bei allen Schau- und Stocheröffnungen, bei allen Brennermuffeln und den Dehnfalten. Die Brennermuffeln selbst, sowie alle Türöffnungen im Feuerraum und alle Rohrdurchdringungen wurden in Percromit-Stampfmasse ausgeführt.

Die Kohlenstaubfeuerungsanlage besteht aus den beiden Naßkohlen-Schlagradmühlen der Type KSG N-19, Bauart Waagner-Biró, von welchen jede für eine Leistung von 60% der Kesselmaximallast auszulegen war, und zwei Stück KSG-Kohlenstaub-Wirbelbrennern, welche jeweils einer Mühle zugeordnet sind. Die Kohle wird den schmiedeeisernen Kohlenbunkern entnommen und von Stahlbandtransporteuren Bauart „KUKLA“, welche mit einer Wiegeeinrichtung ausgestattet sind, den Kohlenfallschächten zugeführt. Die Mengenregelung erfolgt durch Verstellung der Bandgeschwindigkeit mittels stufenlosen BREMAG-Getrieben. Für die Regulierung der Mühlentemperatur sind in den Fallschächten außer den oben erwähnten Heißluftanschlüssen auch Kaltluftklappen und Schieber in den Rauchgas-Rücksaugeschächten angebracht. Die Kessel werden entweder nur mit Kohle oder nur mit Öl gefahren. Die außer Betrieb stehenden Brenner erhalten eine Schutzmauerung.

Mit den Öl-Lanzen-Zündbrennern, welche in den Kern der Staubleitungen eingefahren werden, kann eine Kesselleistung von  $7 \text{ t/h}$  erzielt werden. Die vier Stück Vollast-Schwerölbrenner je Kessel, deren Anordnung bereits eingangs beschrieben wurde, sind Druckzerstäuber-Brenner Bauart UNITHERM für einen Öldruck



von 18 atü und eine Viskosität von 2° Engler. Die Brennerleistung beträgt 200 ... 700 kg Öl/h. Die Regelung erfolgt vom Öldruck aus. Für die Ölaufwärmung wurden zwei dampf- und ein elektrisch-beheizter Ölerhitzer für den Start installiert.

Am Ende des zweiten Zuges ist das Luvofilter angeordnet. Die Kesselabgase gelangen in diesen über zahlreiche Staubabscheider-Elemente, welche als Umkehrzellen ausgebildet sind. In diesen wird der Staub durch die Fliehkraft vom Gas getrennt und gelangt durch den Zellenkonus in einen darunterliegenden Sammelbunker. Das gereinigte Abgas strömt über Gassammellutten zum Saugzugventilator, von diesem wird es in den Blechschornstein gedrückt. Quer zur Gasrichtung strömt um den Außenmantel der Zelle die Verbrennungsluft und nimmt von dieser Wärme auf. Der Gesamtentstaubungsgrad des Filters beträgt 94%. Das Saugzuggebläse wurde als zweiseitigsaugendes Waagner-Biro-Stork-Gebläse mit Drallregelung ausgeführt. Die Drehzahl beträgt 970 UpM. Der Antrieb erfolgt, wie auch beim Unterwind und den Kohlenmühlen, über Pulvis-Anlaufkupplungen.

Die Speisepumpenstation hat folgenden Aufbau:

Eine Hochdruck-Kreiselpumpe, Fabrikat HALBERG, für 72 t/h und 78 atü, angetrieben von einer KKK-Gegendruck-Dampfturbine mit 320 PS Leistung, gebaut als Getriebeturbine (von 8 230 auf 2 950 UpM).

2 Hochdruck-Kreiselpumpen, Fabrikat VOGEL, für je 36 t/h und 78 atü, angetrieben durch Elektromotoren. Die Speisepumpen sind im Maschinenhaus aufgestellt und besitzen schwingungsisierte Fundamente. Alle Pumpen sind für den Start aus kaltem bzw. halbwarmem Zustand geeignet.

Das in einer WABAG-Vollentsalzungsanlage aufbereitete Zusatzwasser sowie das Turbinenkondensat werden in einem 5 ata-Entgaser, welcher einem 60 m<sup>3</sup>-Behälter aufgesetzt ist, thermisch entgast. Zur Korrektur des Weichwassers wurde eine Trinatrium-Phosphat-Einschleuse-Vorrichtung hinzugesetzt. Ein Brüdenkondensator, eine Kesselwasser-Entsalzungseinrichtung mit Wärmetauscher, sowie eine Hydrazin-Impfeinrichtung sind weitere Anlagenteile der Entgasung. Es wurde ein Rest-Sauerstoff-Gehalt kleiner als 0,05 mg/l garantiert.

Auf den Einbau von Rußbläsern im Feuerraum wurde verzichtet. Hingegen wurden Drehbläser zwi-

schen Überhitzer I und III und bei den Vorwärmern eingebaut und die Plattenluftheritzer mit fahrbaren Rußbläsern versehen.

Die beiden Kessel wurden mit einer Siemens & Halske-Meß- und Regelanlage ausgerüstet, welche nebst allen Anzeigen der wichtigsten Betriebswerte für Speisewasser, Heißdampf, Heißluft, Rauchgas und Heizöl, automatische Regler für den Wasserstand, die Heißdampftemperatur, den Feuerraumunterdruck, sowie für die lastabhängige Einstellung der Feuerung (Kohle-



Abb. 3. Phase während des Baues der Anlage

Luft-Verhältnis) beinhaltet. Dadurch ist ein vollautomatischer Betrieb der Anlage möglich. Schreiber und Zähler ermöglichen es fernerhin, die Wirtschaftlichkeit des Betriebes laufend unter Kontrolle zu halten bzw. Störungen rechtzeitig zu erkennen.

Mit der Montage der Kessel wurde im Sommer 1959 begonnen, die erste Dampfabgabe erfolgte im Oktober 1959. Aus Abb. 3 kann eine Phase während des Baues der Anlage ersehen werden.

## Die Stahlkonstruktionen des Kesselhauses und der Kesselträgergerüste

Von Dipl.-Ing. F. WAKONIG, Waagner-Biró A.G., Graz

Mit 3 Textabbildungen

DK 624.014:621.311.17

Das Kesselhaus des Fernheizkraftwerkes Wels wurde nach modernsten Gesichtspunkten geplant und, wie bereits mehrfach in Österreich mit Erfolg ausgeführt, in der sogenannten Kombinationsbauweise errichtet. Dies bedeutet, daß die beiden Kesselträgergerüste mit der Stahlkonstruktion des Kesselhauses zu einer statischen Einheit verschmolzen sind, wobei die Windkräfte und ein Teil der aus den Bühnen und dem Dach herrührenden Vertikallasten direkt von den Kesselträgergerüsten aufgenommen werden.

Der wirtschaftliche Vorteil dieser Bauweise war auch hier dadurch begründet, daß die zufolge der hohen Kesselasten ohnedies sehr stabilen Trägergerüste mit

einem verhältnismäßig geringen Mehraufwand an Stahl so verstärkt werden konnten, daß sie ohne weiteres in der Lage waren, diese zusätzlichen Kräfte aufzunehmen.

Die Stahlkonstruktion des Kesselhauses wurde gemeinsam mit den beiden Kesselträgergerüsten montiert und so konnte auch sofort nach beendeter Stahlbaumontage mit dem Aufziehen der Kesseltrommeln und der eigentlichen Kesselmontage begonnen werden.

Die vom Architekten gewählten Baustoffe Durisol, Eternit und Glas, die als Fertigteile trocken verlegt wurden, waren daher von kalter Witterung unabhängig und ermöglichten eine sehr rasche Schließung des Gebäudes. Wie aus Abb. 1 zu ersehen ist, konnte mit dem



Verlegen einzelner Elemente bereits während der Stahlbaumontage begonnen werden. Da nur für die Attikahinterfüllung und für die Abdeckung der Heizerstandsdecke Ortsbeton verwendet wurde, kann man hier nahe-



Abb. 1. Montage der Stahlkonstruktion des Kesselhauses und der beiden Kesseltraggerüste

zu von einer vollständigen Fertigteilbauweise sprechen.

Bei der Konstruktion des Stahlskelettes konnte auf die Eigenart dieser Baustoffe weitgehend Rücksicht genommen werden. Die Stützen, die im fertiggestellten



Abb. 2. Kesselhaus mit Turm und angebautem Maschinenhaus

Bauwerk voll sichtbar sind, und auch die Wandriegel wurden so ausgebildet, daß für die Befestigung der einzelnen Wandelemente keine zusätzlichen Verbindungsmittel oder Unterkonstruktionen erforderlich

waren. Trotzdem konnte die Konstruktion selbst äußerst filigran ausgeführt werden. Die Schlankheit dieser Bauteile ist ebenfalls aus Abb. 1 zu ersehen. Besonders bemerkenswert ist dies beim Turm, da hier die Gewichte des Schornsteines, des Rohwasserbehälters auf Kote 27,5 m mit einem Gesamtgewicht von 60 t und die Lasten diverser Apparate der Wasserreinigung abzutragen waren. Die in der Abbildung ersichtlichen Verbände sind hinter der Eternitverkleidung angeordnet und im fertiggestellten Bauwerk von außen nicht zu sehen.

Für das Kesselhaus wurden insgesamt 142 t Stahl verbaut. Dies entspricht einem spez. Stahlverbrauch von  $9,8 \text{ kg/m}^3$  umbauten Raum. In diesem Gewicht sind außer Dachkonstruktion, Stützen, Wandriegel, Bühnenträger und Verbänden auch noch die Stiegen im Turm sowie diverse Unterkonstruktionen einzelner Trennwände im Inneren des Hauses enthalten.



Abb. 3. Kesselmontage, Zwischenraum beider Kessel mit darüberliegender Laterne zur Belüftung der Anlage

Die Stabilisierung des Gebäudes erfolgt über Bühnenträger und Verbände mit Hilfe der beiden Kesseltraggerüste. Um den verschiedenen Dehnungen, die durch unterschiedliche Temperaturentnahmen der einzelnen Bauteile bedingt sind, Rechnung zu tragen, wurden alle Stahlträger, die Gebäudestützen und Kesseltraggerüste miteinander verbinden, gelenkig angeordnet. Dadurch gelang es Wärmespannungen in der Stahlkonstruktion des Kesselhauses zu vermeiden.

Obwohl die Kohlenmühlen mit ihren Motoren getrennt fundiert sind, besteht immer wieder die Gefahr, daß einzelne Träger Schwingungserscheinungen zeigen. Bei der Berechnung der Eigenfrequenzen der Bühnenträger machte sich die gelenkige Ausführung der Anschlüsse insofern angenehm bemerkbar, als die Berechnung solcher Träger rasch durchgeführt werden kann.

Einen größeren Umfang erforderte die Berechnung der Kesseltraggerüste. Es sind dies eingespannte mehr-

stielige Stockwerksrahmen, die außer den Kessellasten vor allen Dingen die vom Gebäude herrührenden Horizontalkräfte aufzunehmen haben. Die rechnerische Untersuchung wurde für folgende Lasten durchgeführt:

Kessellasten,  
gleichmäßige Erwärmung,  
ungleichmäßige Erwärmung,  
Gebäudeauflasten,  
Horizontalbelastungen vom Kessel und  
Windbelastung.

Alle Schnittkräfte wurden dabei mit dem Momentenausgleichsverfahren von Kani ermittelt.

Bei der Konstruktion der Traggerüste konnte mit Querschnitten, die aus Normalprofilen zusammengesweißt wurden, das Auslangen gefunden werden.

Während alle Gebäudestützen auf der Baustelle geschweißt wurden, sind die Baustellenstöße der beiden Kesseltraggerüste verschraubt.

Die Wahl einer Stahlkonstruktion für das Gebäude des FHK Wels war für die termingerechte Durchführung des Baues von ausschlaggebender Bedeutung, denn es konnte bereits wenige Wochen nach Beginn der Stahlmontage mit der Montage des Kessels selbst begonnen werden und es war diese Ausführung auch für eine effektvolle Beleuchtung und Belüftung des Kesselhauses richtig gewählt. Die Abb. 2 zeigt eine Gesamtansicht des Kesselhauses mit dem Turm und dem angebauten Maschinenhaus, die Abb. 3 zeigt ein Montagebild über den Zwischenraum beider Kessel mit Belichtung und Belüftung der Anlage.

## Meß- und Regeleinrichtung in einem Fernheizkraftwerk

Von Ing. JOHANN PATZELT, Siemens & Halske Ges. m. b. H., Wien

Mit 8 Textabbildungen

DK 621.182-5

### Allgemeines

Aus der Bezeichnung „Fernheizkraftwerk“ geht hervor, daß ein solches Werk sowohl elektrische wie auch Wärme-Energie liefert. Das neue Kraftwerk besteht aus zwei Dampferzeugern mit Kohlenstaub- und Ölfeuerung mit einer Leistung von je 24/30 t/h. Es besitzt eine Kondensationsturbine für max. 8,5 MW mit einer gesteuerten Entnahme von 5 ata für max. 48 t/h und

zwei ungesteuerten Entnahmen. Je nach der Fahrweise der Turbine und dem Wärmebedarf der Heizungsanlage kann durch die parallel zur Maschine geschalteten zwei Dampfumformstationen der Hochdruckdampf in die 5-ata-Schiene geleitet werden. Der maximale Dampfdurchsatz je Dampfumformstation beträgt 30 t/h, so daß bei Turbinenausfall die Dampfversorgung der Heizungsanlage sichergestellt ist. Beide Dampfumformventile

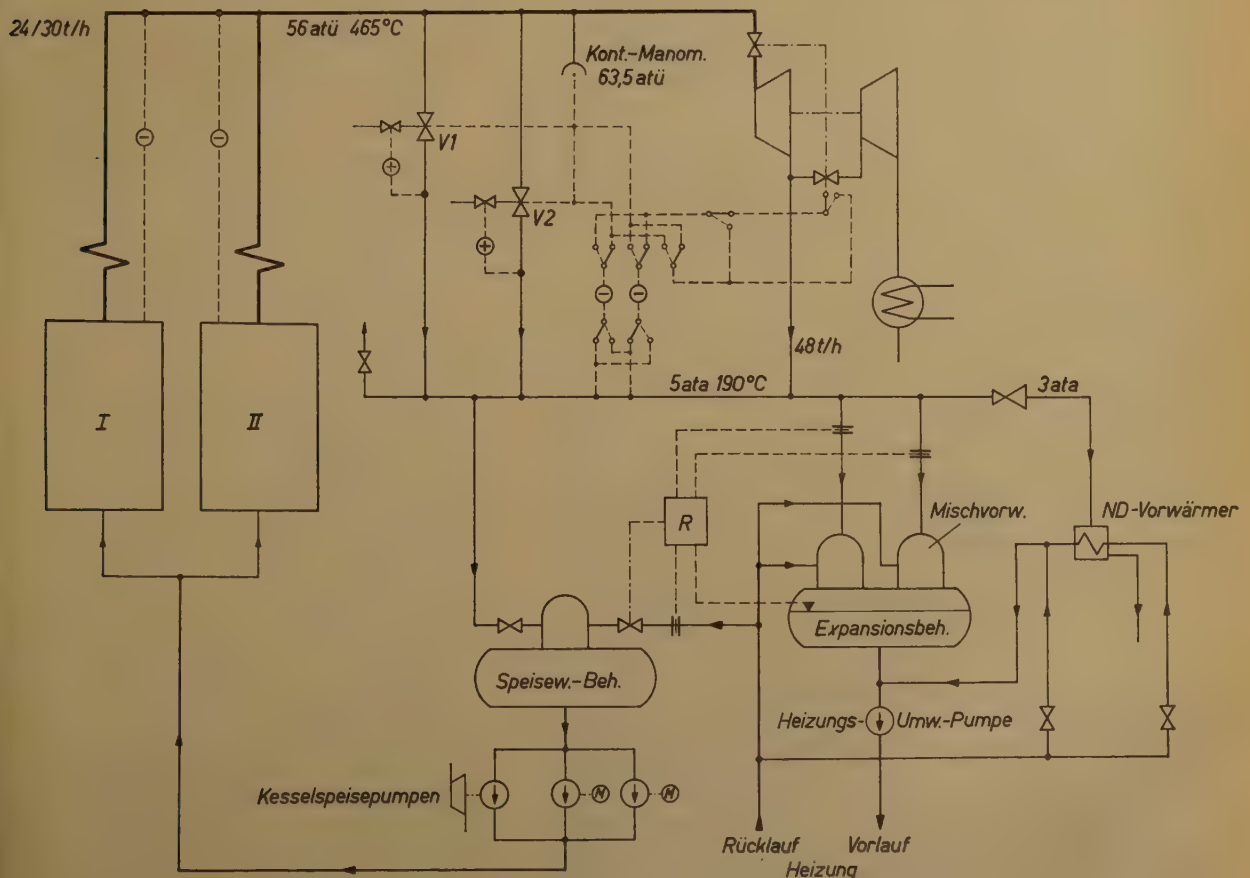


Abb. 1. Schaltung des Fernheizkraftwerkes



sind mit Regelantrieben und Schnellantrieben ausgerüstet. Die Schnellantriebe öffnen im Störfalle (z. B. Turbinenschnellschluß) rasch die Ventile und gewährleisten damit die Dampfversorgung des 5-ata-Netzes. Dadurch wird auch ein Ansprechen der Kesselsicherheitsventile verhindert. Die Schnellantriebe werden von einem Kontaktmanometer gesteuert, das bei einem bestimmten, einstellbaren Frischdampfdruck Signal gibt. Dieser einstellbare Druck liegt zwischen dem normalen

Kesselaustrittsdruck und dem Druck, der durch die Einstellung der Kesselsicherheitsventile gegeben ist. Der von der gesteuerten Entnahme und von den Dampfumformstationen gelieferte Dampf wird in zwei Mischvorwärmern (5 ata) und in einem Niederdruckvorwärmer (3 ata) in Wasser als Wärmeträger umgeformt. Die prinzipielle Schaltung der Anlage ist aus Abb. 1 ersichtlich.

### Überwachung und Fernsteuerung

Die große Zahl der Meßstellen und Stellglieder sowie deren Entfernung vom Standort des Bedienungspersonals führte zu zentralen Fernsteuer- und Überwachungsanlagen. Abb. 2 zeigt den Leitstand für die zwei Kessel, der als Standtafel mit Pult ausgeführt ist. Die Steuerschalter und die Steuerquittungsschalter, Strommesser und Anzeigeeinstrumente für Menge, Druck und Temperatur sind in eine Symbolik einbezogen. Dies erleichtert die Bedienung sowie Überwachung der Anlage. Dabei sind die Fernsteuerschalter, Steuerquittungsschalter und Strommesser in der Pultfläche und die anderen Anzeigeeinstrumente in der senkrechten Tafelwand untergebracht. Außerdem sind in den Frontseiten links und rechts des Leitstandes die Schreibgeräte für die Registrierung betriebswichtiger Meßwerte montiert. Die für die Überwachung und Regelung der Turbine, Vorwärmer, der Dampfumformstationen sowie des Generators und der Heizungsanlage erforderlichen Instrumente und Fernsteuergeräte sind im Maschinenhaus in einer mehrfeldrigen Schalttafel zusammengefaßt (Abb. 3). Auch hierbei sind die einzelnen Geräte und Steuerschalter in ein als farbiges Blindschaltbild dargestelltes Fließschema eingeordnet, wodurch die Anlage übersichtlich und leicht zu bedienen ist. Die Meßwertübertragung erfolgt fast ausschließlich mit Widerstandsfernsendern und Widerstandsthermometern. Als Primärgeber für Durchfluß wurden quecksilberlose Mengenmesser, für Druckmessungen von Wasser und Dampf Ringrohrmanometer und für Verbrennungsluft und Rauchgas direkt anzeigende Dosenmembranergeräte eingesetzt. Alle Primärgeber haben Anzeigeskalen, so daß eine Überwachung der Meßgeräte auch direkt bei der Anlage möglich ist. Die quecksilberlosen Mengenmesser (Abbildung 4) besitzen ein neuartiges Meßwerk mit einem Faltenbalg, der den an der Meßblende auftretenden Differenzdruck erfaßt. Ein besonderer Vorteil dieses Mengenmessers liegt darin, daß sein Meßeinsatz auf der Anlage leicht überprüft und notfalls ausgetauscht werden kann, ohne daß der Mengenmesser neuerlich justiert werden muß. Die Wartung ist daher sehr einfach.

Abb. 2. Kesselleitstand

### Kesselautomatik

Die Aufgabe der Kesselregelung besteht darin, daß:

1. die Kessel soviel Dampf erzeugen, als vom Verbraucher benötigt wird;

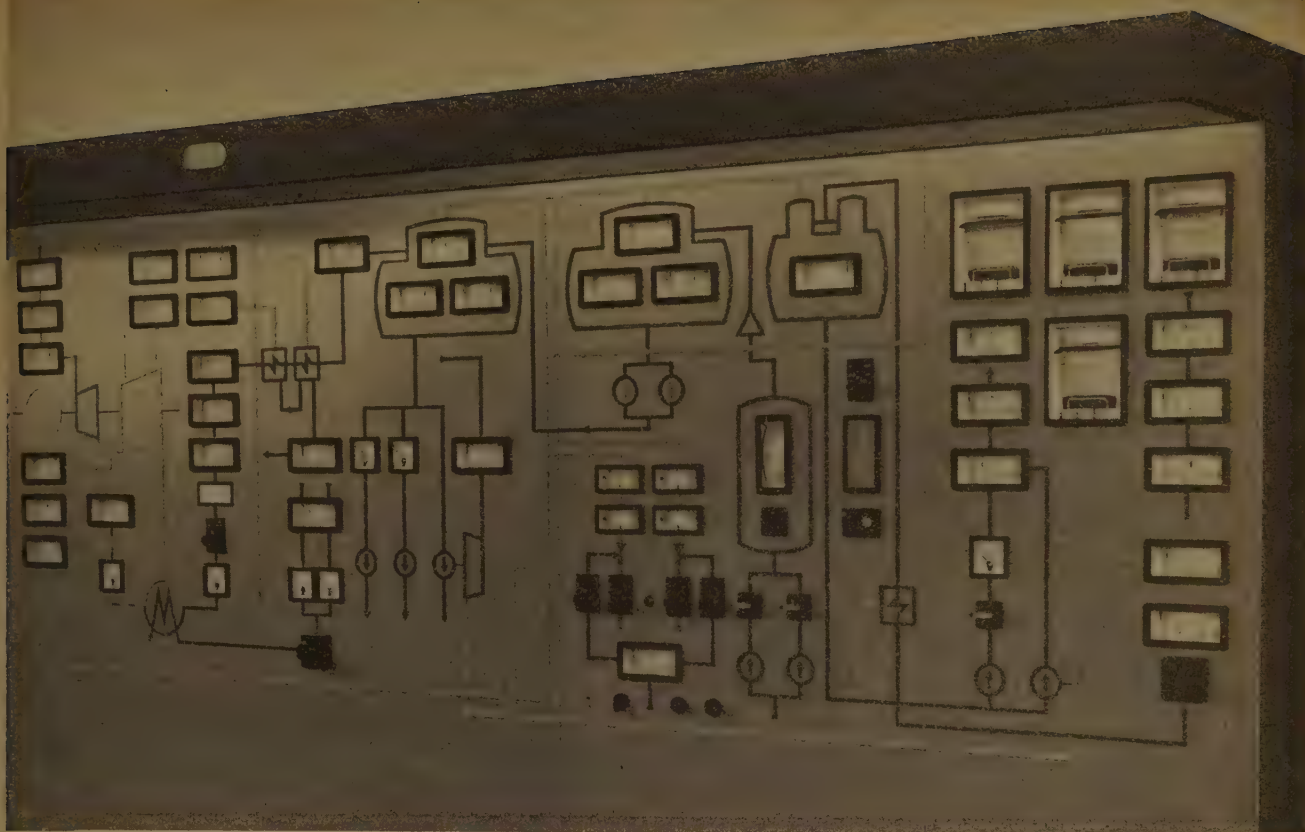


Abb. 3. Turbinen-, Vorwärmer- und Generatorüberwachungstafel

2. Druck und Temperatur des Dampfes innerhalb bestimmter Grenzen gehalten werden und Änderungen innerhalb dieser Grenzen nur mit vorgegebener Änderungsgeschwindigkeit vor sich gehen dürfen, damit

Kessel, Turbine und andere Anlagenteile keine Beschädigung erleiden;

3. die Kessel mit bestmöglichem Wirkungsgrad betrieben werden.

Im Gegensatz zu Regelstrecken für elektrische Größen wie Spannung oder Strom, haben die bei der Kesselregelung vorkommenden Regelstrecken meistens beträchtliche Tot- und Anlaufzeiten. Darüber hinaus sind sie besonders vielen Störeinflüssen ausgesetzt. Die Kesselregelung soll der Feuerung eine der jeweiligen Dampfabgabe entsprechende Wärmemenge in Form von Brennstoff und Luft — richtig dosiert — zuführen und die günstigsten Bedingungen für die Energieumwandlung schaffen. Dazu gehören die Regelung des Unterdruckes im Feuerraum durch Beeinflussung des Saugzuges, die Anpassung der Speisewasserzufuhr an die Dampfabgabe und die Konstanzhaltung der Dampfaustrittstemperatur.

### Die Feuerungsregelung

Ein Kolbenmanometer erfaßt den mengenabhängigen Differenzdruck — bei kleinsten Änderungen im Dampfbedarf — zwischen Kesseltrommel und Überhitzeraustritt (Abb. 6). Damit wird die erforderliche Feuerungsleistung ermittelt. Das Kolbenmanometer ist ein Gerät mit sehr hoher Empfindlichkeit, das sowohl bei Änderungen der Last, als auch bei Druckänderungen anspricht und ein Kommando an den Feuerungsregler weitergibt. Dieser steuert die Regelantriebe an den Kohlezuteilern, die mehr oder weniger Kohle zu den Mühlen fördern. Die Drehzahl der Kohlezuteiler wird mit Wirbelstromtachometern als Maß für die geförderte



Abb. 4. Quecksilberloser Mengenmesser



Kohlenmenge erfaßt. Auch in diesen Gebern sind Widerstandsfernsender eingebaut, die durch eine Serienschaltung als Summenwert in die Regelschaltung einbezogen werden. Der Luftregler erhält sein Kommando ebenfalls von den Wirbelstromtachometern. Die Ein-

### Speisewasserregelung

Der Wasserinhalt der Trommel des Hochdruckkessels ist im Verhältnis zur Dampfabgabe außerordentlich gering. Deshalb ist es besonders schwierig, den Wasser-

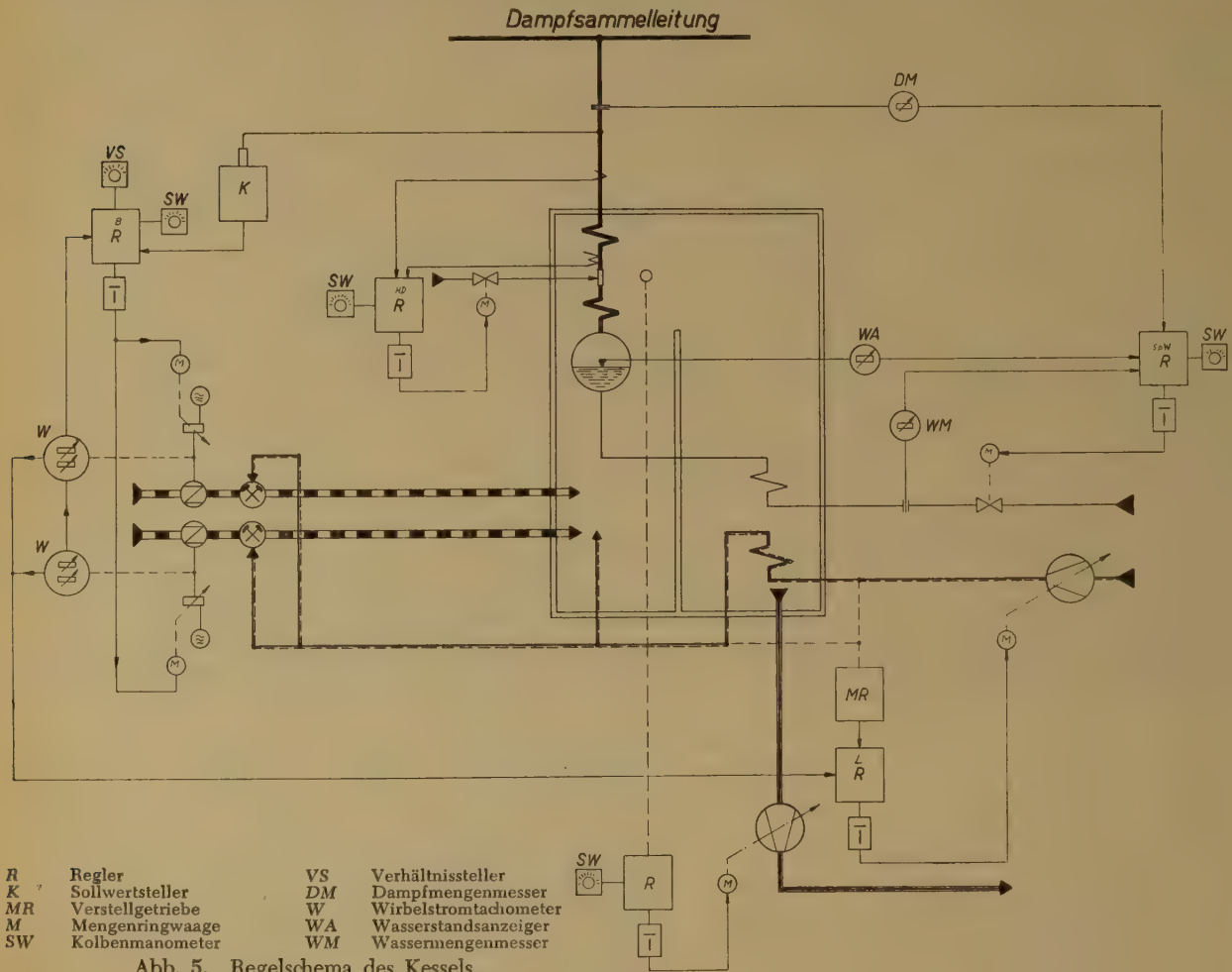


Abb. 5. Regelschema des Kessels

stellung der erforderlichen Luftmenge erfolgt durch Änderung der Stellung der Drallregler an den beiden Frischluftventilatoren. Als Maß für die Luftmenge wird der Druckabfall am Luvo herangezogen und mit Hilfe einer Ringwaage erfaßt. Auch zur Rückmeldung der Luftmenge in der Regelbrücke werden Fernsender verwendet. Ein Nachlaufregler hat die Aufgabe, den Gleichlauf der beiden Drallregler gegeneinander zu gewährleisten.

Der Unterdruck im Feuerraum wird durch die Verstellung der Leitschaukeln des Saugzugventilators konstant gehalten. Dabei wird der Druck im Feuerraum mit einem Dosenmembranmeßwerk gemessen und in Verbindung mit einem Regler ausgewertet. Brennstoffregler, Luftregler und Unterdruckregler sind als Brückenregler ausgebildet und in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Unterhalb des Feuerungsreglers sind im Leitstand einstellbare Widerstände eingebaut, mit denen der Kessel je nach Bedarf im „Feste-Last“-Betrieb oder im „Regel“-Betrieb gefahren werden kann. Dazu muß der Hauptschalter in die jeweils gewünschte Schaltstellung „Feste Last“ oder „Regelung“ gebracht werden.

stand genau innerhalb sehr enger Grenzen zu halten. Man kann daher den Impuls für die Regelung nicht allein vom Wasserstand ableiten. Die Regelaufgabe läßt sich nur einwandfrei lösen, wenn die Dampfmenge als Führungsgröße herangezogen und ihr die entsprechende Speisewassermenge unverzüglich zugeordnet

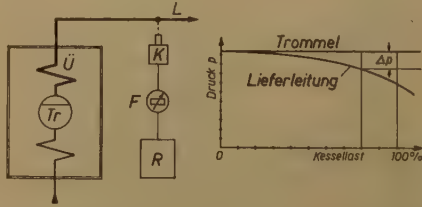


Abb. 6. Impuls-Abnahme für die Feuerungsregelung

Tr	Kesseltrommel	K	Kolbenmanometer
U	Überhitzer	F	Fernsender
L	Lieferleitung	R	Brennstoffregler

wird. Die Regelung des Speisewassers erfolgt nach dem bekannten Drei-Impuls-Verfahren (Abb. 7). Der Regler, ausgeführt als Brückenregler, vergleicht laufend die Dampfmenge mit der Speisewassermenge. Schon dadurch wird der Wasserstand annähernd konstant gehalten.

Treten jedoch Abweichungen des Wasserstandes vom Sollwert auf, dann werden diese vom Wasserstandsmesser erfaßt und als Korrekturgröße auf den Speisewasserregler gegeben. Die Einwirkung dieser Korrekturgröße kann den betrieblichen Verhältnissen entsprechend eingestellt werden, so daß schnelle Wasserstandsänderungen — die bei raschem Lastwechsel unvermeidlich sind —, richtig verarbeitet werden. Die Höhe des zu regelnden Wasserstandes in der Trommel kann durch einen im Leitstand eingebauten Sollwertsteller vorgegeben werden. Als Stellglied wird ein Regelventil mit einem 10-mkg-Antrieb verwendet.

### Heißdampftemperaturregelung

Um eine günstige Energieumwandlung zu erreichen, ist es erforderlich, die Dampftemperatur konstant zu halten. Auch die Betriebssicherheit und Lebensdauer

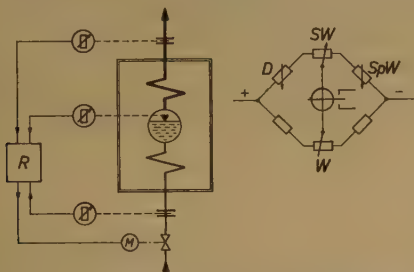


Abb. 7. Schema der Speisewasserregelung

D Dampfmenge  
SpW Speisewassermenge  
W Wasserstand  
SW Sollwertsteller

des Kessels und der Turbine hängen in hohem Maße von der genauen Konstanzhaltung der Dampftemperatur ab. Deshalb ist dieser Regelung besonderes Augenmerk zu schenken. Sie gehört zu den schwierigsten Aufgaben in der Regelungstechnik. Für die Temperaturregelung

des Dampfes wird ein Einspritzkühler verwendet, der vor dem letzten Überhitzerzerteil angeordnet ist. Die Eisenmassen des Überhitzers bedingen eine ungünstige Tot- und Anlaufzeit der Regelstrecke. Zur Erzielung

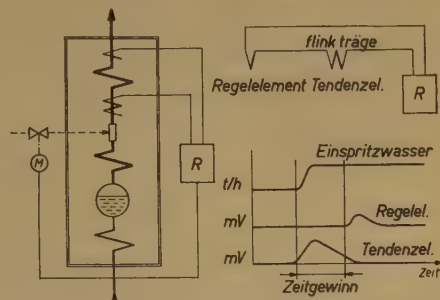


Abb. 8. Schema der Heißdampftemperaturanlage

brauchbarer Regelergebnisse ist es notwendig, den Differentialquotienten der Regelgröße, d. h. die Geschwindigkeit der Temperaturänderung, mit in die Regelung einzubeziehen. Zur Erfassung des Differentialquotienten wird ein Tendenz-Thermoelement mit einem „schnellen“ und einem „trägen“ Thermopaar verwendet. Als Regler wurde ein Regler mit hochempfindlichem Meßwerk in Kompensationsschaltung eingesetzt, der direkt an das Heißdampf- und an das Tendenzelement angeschlossen ist. Zur Überbrückung der Tot- und Anlaufzeit wurde eine thermische Rückführung benutzt, deren Charakteristik mit der Charakteristik der Regelstrecke annähernd übereinstimmt. Abb. 8 zeigt die prinzipielle Schaltung der Heißdampftemperaturregelung.

Durch die beschriebenen Regel- und Überwachungseinrichtungen wird ein sicherer und wirtschaftlicher Betrieb der gesamten Anlage gewährleistet.

## Hochspannungs-Schaltanlage und Generatorschutz des Fernheizkraftwerkes Wels

Von FRANZ KANITSAR, Österr. Brown Boveri-Werke A. G., Wien

Mit 2 Textabbildungen

DK 621.316.37 + 621.316.925

Die 10-kV-Innenraum-Schaltanlage des FHKW Wels wurde unter der Voraussetzung geplant, den Erfordernissen des Kraftwerkes zu entsprechen, und gleichzeitig als Verteilstation für die Energieversorgung der Stadt Wels zu dienen. Dementsprechend wurde der Umfang der Anlage mit 22 Zellen festgelegt und die Lage des Schalthauses in der Gesamtdisposition so gewählt, daß jederzeit eine Erweiterung durch Zubau in Fortsetzung des bestehenden Gebäudes möglich ist.

Über die Schaltanlage liefert einerseits der Generator des FHKW seine Energie in das 10-kV-Netz der Stadtversorgung und andererseits wird durch zwei Freileitungen die Verbindung mit der Schaltstation im Kraftwerk Traunleiten hergestellt. An die Anlage sind weiters die drei Eigenbedarfs-Transformatoren des FHKW und verschiedene Kabel für die Stadtversorgung angeschlossen.

Die 10-kV-Schaltanlage ist als Innenraumanlage in offener Zellenbauweise für Doppelsammelschiene mit Lichtbogenschutzdecken in zwei Geschossen ausgeführt.

Als Leistungsschalter für die Abzweige in der Anlage sind durchwegs BBC-Druckluftschnellschalter mit einer Abschaltleistung von 400 MVA eingebaut. Die Sammelschienen- und Kabeltrenner werden mit Druckluft betätigt. Zwischen dem Ober- und Untergeschoß stellen Stabstromwandler als Durchführungen die Verbindungen her. Die Druckluftsteuergeräte und Absperrventile sowie Klemmleisten der einzelnen Zellen sind in Stahlblechschränken untergebracht. Da auf die Errichtung einer zentralen Schaltwarte für die elektrischen Anlagen verzichtet wurde, erfolgt die Bedienung der Schaltanlage bei den einzelnen Zellen. Die Schränke enthalten aus diesem Grund auch Meßinstrumente und Steuerelemente zur Betätigung der Trenner und Leistungsschalter. Für Kabel- und Transformatorabzweige sind auch die Sekundärrelais (Überstrom- und Überlastschutz) in den Schränken montiert. Blindschaltbilder und Schalterstellungsmelder ergänzen die Aus-rüstung.

Die Versorgung der Schaltstation mit Druckluft als Betriebs- und Löschmittel für die Schaltgeräte erfolgt



von einer eigenen Druckluftherzeugungsanlage mit zwei Kolbenkompressoren. Hier wird auch die Druckluft für den Antrieb des Schalters in der Eigenbedarfs-Schalttafel entnommen.

Der Turbogenerator mit einer Netzspannung von 3 kV arbeitet über einen Blocktransformator direkt auf die 10-kV-Sammelschiene. Während die Verbindung zwischen Transformator und Schaltanlage in Erdkabel ausgeführt ist, sind Generator und Transformator durch eine blanke Schienenführung aus Flachaluminium verbunden.

Im Generatorfundament sind in bekannter Weise vier Schaltzellen untergebracht, in welchen sich Wandler

den erforderlichen Meß- und Steuergeräten ausgerüstet. Von dieser Stelle wird der Generator in Betrieb genommen und synchronisiert. Auch die Bedienung und Überwachung der Freileitungsverbindungen zum Kraftwerk Traunleiten und der Kupplung der 10-kV-Anlage ist hier möglich.

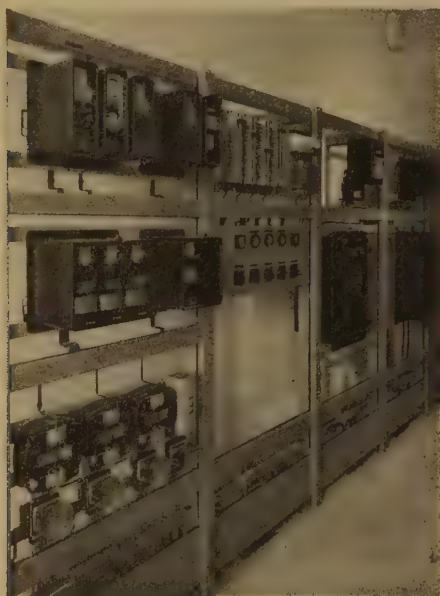


Abb. 1. Fernheizkraftwerk Wels: Relaisgerüst

und andere Geräte für den Generatorschutz, für die Spannungsregelung der Maschine und für die Entregungseinrichtung befinden.

Wie schon erwähnt, hat das FHKW keine Schaltwarte für den elektrischen Betrieb. Zur Überwachung und Bedienung des Turbogenerators wurden daher zwei Felder der Wärmewarte (Turbinschalttafel) mit



Abb. 2. Fernheizkraftwerk Wels: Innenraumschaltanlage 10 kV

Der BBC-Generatorschutz umfaßt folgende Einrichtungen: Differentialschutz (unter Einbeziehung des Blocktransformators), Überstrom-, Überlast-, Spannungssteigerungs-, Rotorerdschluß und Rückleistungsschutz, mit Einrichtungen zur betriebsmäßigen Prüfung dieser Apparate.

Die beiden Freileitungen nach Traunleiten sind durch Schnelldistanzrelais geschützt. Die zugehörigen Druckluftschnellschalter sind für dreipolige Schnellwiedereinschaltung (Kurzunterbrechung) geeignet. Zur schnellen und sicheren Inbetriebnahme des Generators ist ein selbsttätiges Synchronisiergerät vorhanden, welches die Parallelschaltung der Maschine automatisch veranlaßt. Auch die Freileitungen nach Traunleiten und die Kupplung können automatisch synchronisiert werden.

Diese umfangreiche Relais- und Geräteausrüstung ist auf einem separaten Relaisgerüst im Eigenbedarfs-Schaltraum übersichtlich montiert.

## Die Heißwasser-Heizungsanlage im Fernheizkraftwerk Wels

Von Dipl.-Ing. HUGO WENZEL, Caliqua Wärmegesellschaft Dr. Kloiber & Co., Wien

Mit 2 Textabbildungen

DK 621.182

Die Heißwasser-Heizungsanlage System CALIQUA ist eine vollkommen geschlossene Anlage, in der das erwärmte Wasser durch entsprechende Zirkulationspumpen zwischen Wärmezentrale und Wärmeverbrauchern in den Fernleitungen umgewälzt wird. Die dabei auftretenden Wärmeverluste in den Fernleitungen sind niedrig, die Wartung der gesamten Anlage ist überaus einfach. Gegenüber Fernheizungsanlagen, die mit Dampf betrieben werden, weist das CALIQUA-System den Vorteil auf, daß keinerlei Apparate für Rückführung von Kondensat usw. erforderlich sind und die Rohrleitungen Anrostungen nicht unterliegen. Da immer

das gleiche gasfreie Wasser umgewälzt wird, sind auch die Nachspeisemengen nur gering.

Die in den Kesseln erzeugte Wärme geht nun in der Heißwasserzentrale des Fernheizkraftwerkes Wels folgende Wege:

Nach der zur Stromerzeugung dienenden Hauptturbine strömt Dampf über ein Verteilersystem in den Heißwassererzeuger (s. Abb. 10, S. 514). In diesem wird das abgekühlte, aus dem Heiznetz zurückkehrende Wasser in innige Berührung mit dem Dampf gebracht, wodurch es nahezu auf Sattedampftemperatur erwärmt wird. Aus diesem Behälter, der gleichzeitig



Abb. 1. Vorlaufverteiler mit Heißwasservorwärmer



Abb. 2. Heißwasserverteilanlage

einen riesigen Wärmespeicher zur Spitzendeckung darstellt und die Volumenvergrößerung des Heiznetzinhalt bei Erwärmung aufnehmen muß, wird das Heißwasser wahlweise von einer der beiden Netzpumpen angesaugt (siehe Abb. 14, S. 516) und zu den Wärmeverbrauchern gedrückt.

Eine der beiden Pumpen wird durch eine kleinere Dampfturbine angetrieben, die ebenso wie die Heißwasserheizungsanlage mit dem Abdampf der Hauptturbine arbeitet. Um die Wärme des Abdampfes aus dieser Pumpenturbine nicht ungenützt zu lassen, wird dieser für die Vorwärmung des Rücklaufwassers der Heizungsanlage verwendet, bevor dieses im Heißwassererzeuger auf die jeweils erforderliche Endtemperatur gebracht wird.

Was die technische Ausführung der Fernheizung betrifft, so waren in erster Linie alle Rohrverlegungs- und Schweißarbeiten sorgfältigst auszuführen. Die bei diesen Arbeiten verwendeten Arbeitskräfte mußten verlässliche Schweißarbeit leisten, die einer Röntgenprüfung standzuhalten hatte. Ein dafür speziell ausgebildetes Personal war dauernd mit der Prüfung der Schweißnähte beschäftigt, so daß das gesamte weitverzweigte Rohrnetz in allen seinen Teilen dem höchsten Stand der heutigen Technik entspricht.

## Aufbereitung des Kesselwassers im Fernheizkraftwerk Wels

Von Dipl.-Ing. W. PRÉE, Wasserreinigungsbau WABAG G. m. b. H., Salzburg

Mit 4 Textabbildungen

DK 621.187.131

### I. Allgemeines

Neben den Energiespendern Kohle und Öl ist Wasser der wichtigste Betriebsstoff eines Kraftwerkes. Dabei ist es natürlich nicht erforderlich, daß Wasser in den benötigten Quantitäten zur Verfügung steht, sondern auch die Frage der Qualität ist von ausschlaggebender Bedeutung.

Für einen störungsfreien Betrieb eines Kraftwerkes, besonders aber eines Heizkraftwerkes kommt der Frage der Wasserversorgung eine nicht zu unterschätzende Bedeutung zu. Während die Beschaffung der benötigten Wassermengen durch die Wahl des Standortes des Betriebes primär meist relativ einfach gesichert werden kann, stellt die sekundär erforderliche Aufbereitung des



Wassers oft umfangreiche und schwierige konstruktive Aufgaben.

Die Fortschritte auf dem Gebiete der Kesselspeisewasser-Aufbereitung sind eng verbunden mit der Entwicklung des Kesselbaues. Infolge der Steigerung von Druck und Temperatur auf Grund der bekannten wärmetechnischen Vorteile wurden nun bei den Kesselanlagen chemische und physikalische Vorgänge ausgelöst, die zu empfindlichen Störungen in den Kesseln selbst, den Turbinen, Kondensatleitungen, Pumpen usw. geführt haben. Da diese Störungen bei den früheren, veralteten Kesselanlagen vorher nie aufgetreten waren, mußte man sie erst aufzuklären und zu bekämpfen lernen.

Die bekanntesten aufgetretenen Schwierigkeiten sind Kesselsteinbildungen, Korrosionen, Schäumen und Spucken in den Kesseln, Abgabe von salzhaltigem Dampf und den damit verbundenen Turbinenversalzungen und -verkieselungen. Die Ursachen von diesen Schäden liegen in der Hauptsache in dem zur Kesselspeisung verwendeten Wasser bzw. den im Wasser enthaltenen Bestandteilen.

Durch eine wohldurchdachte Aufbereitung des Kesselspeisewassers müssen also die störenden Bestandteile aus dem aufzubereitenden Wasser entfernt oder unschädlich gemacht werden. Noch bis vor wenigen Jahren wurde das zur Speisung von Höchstdruckkesseln benötigte Zusatzwasser ausschließlich in Verdampferanlagen oder Dampfumformern erzeugt. Dieses Verfahren ist umständlich und teuer. Einmal muß das zur Verfügung stehende Rohwasser erst chemisch aufbereitet bzw. enthärtet werden, bevor es in geeigneten Kesseln verdampft werden kann und zum anderen kann die zur Verdampfung aufzuwendende Wärmemenge nur unter Verlusten wiedergewonnen werden.

Nachdem es gelungen ist, bei gewöhnlicher Temperatur mit Hilfe von Ionenaustauschern ein entsalztes Wasser zu erzeugen, dessen Reinheit die des Kondensates von Verdampferanlagen noch übertrifft, verlieren letztere mehr und mehr an Bedeutung.

Die für die Vollentsalzung von Wasser in Frage kommenden Ionenaustauscher sind Kunstharze, die imstande sind, wie bereits der Name sagt, die Ionen der im Rohwasser gelösten Salze gegen solche auszutauschen, die der Zusammensetzung reinsten Wassers entsprechen.

Ganz allgemein unterscheidet man Kationen- und Anionenaustauscher. Ersterer nimmt Kalzium-, Magnesium- und Natriumionen auf und gibt dafür Wasserstoffionen ab, so daß nach Durchfluß des Wassers durch den Kationenaustauscher alle vorher gelösten Salze als deren entsprechende Säuren vorliegen. Der nachgeschaltete Anionenaustauscher adsorbiert die Säurerestionen und gibt dafür Hydroxylionen ab. Es verbleiben also im Endeffekt nur noch Wasserstoffionen ( $H^+$ ) und Hydroxylionen ( $OH^-$ ) als Bestandteile des salzfreien Wassers ( $H_2O$ ).

Auf Grund der an anderen Stellen erzielten guten Betriebsverhältnisse wurde auch im Fernheizkraftwerk Wels für die Aufbereitung des Wassers zur unmittelbaren Speisung von 64 atü-Kesseln die nach dem Ionenaustauschverfahren arbeitende Vollentsalzung gewählt.

## II. Wasserverhältnisse

Das aufzubereitende Wasser wird einem Brunnen entnommen und besitzt nachstehende Zusammensetzung:

pH	7,25
freie $CO_2$	33,6 mg/l
$Cl^-$	22,0 mg/l
$SO_4^{--}$	29,8 mg/l
$NO_3^-$	22,0 mg/l
$SiO_2$	5,6 mg/l
CaO	101,0 mg/l
MgO	36,4 mg/l
$KMnO_4$ -Verbrauch:	6,2 mg/l
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	Spuren
Karbonathärte:	13,2 DH
Nichtkarbonathärte:	2,0 DH

Das Wasser ist also relativ hart, wobei der weitaus größte Teil der Härte als Karbonathärte vorliegt. Die organischen Verunreinigungen im Wasser sind verhältnismäßig niedrig.

In der Regel unterteilt man die Verunreinigungen in natürlichen Wässern in drei Gruppen ohne scharfe



Abb. 1. WABAG-Vollentsalzungs- und Entkieselungsanlage

Übergangsgebiete: grob-, kolloid- und molekulardisperse Stoffe.

Grobdispers sind Sink-, Schweb- und Schwimmstoffe. Diese kommen häufig nur im Oberflächenwasser vor, doch ist es nicht ausgeschlossen, daß die Rohwasserpumpen feinen Sand fördern bzw. der Brunnen zeitweise (nach Regen- oder Trockenperioden) verunreinigtes Wasser bringt.

Kolloiddispers sind hauptsächlich Huminstoffe und andere organische Stoffe (Abbauprodukte), Kieselsäure, Sulfide und Oxyde.

Zu den molekulardispersen Stoffen gehören die im Wasser gelösten Salze und Gase.

Grobdisperse Stoffe können rein mechanisch durch Filtration zurückgehalten werden, kolloiddisperse Stoffe werden durch Fällmittel chemisch ausgeschieden (Flockung), die im Wasser gelösten Salze müssen chemisch, die Gase chemisch und thermisch eliminiert werden.

Das gewählte Aufbereitungsverfahren richtet sich in jedem Falle zunächst nach der Zusammensetzung des zur Verfügung stehenden Wassers und weiterhin nach den Anforderungen, die an das aufbereitete Wasser gestellt werden.

### III. Schaltung der Anlage

Die für einen Durchsatz von  $2 \times 10 \text{ m}^3/\text{h}$  ausgelegte Vollentsalzungs- und Entkieselungsanlage wurde von der WABAG Wasserreinigungsbau G.m.b.H., Salzburg, projektiert und erstellt (Abb. 1).

Bezüglich der Gesamtwirtschaftlichkeit und optimalen Betriebssicherheit ist diese Anlage so ausgelegt, daß mit einem Minimum an Umfang und Einfachheit der Apparate der gewünschte Effekt erzielt wird. Die Anlage ist leistungsmäßig so gewählt, daß sie die maximalen Kondensat- und Netzverluste ersetzen kann. Die Möglichkeit der Reinwasserspeicherung zur Überbrückung der Regenerationenzeiten ist durch Unterteilung in zwei Straßen berücksichtigt worden.

Aus dem Schaltplan (Abb. 2) ist der Aufbereitungs-

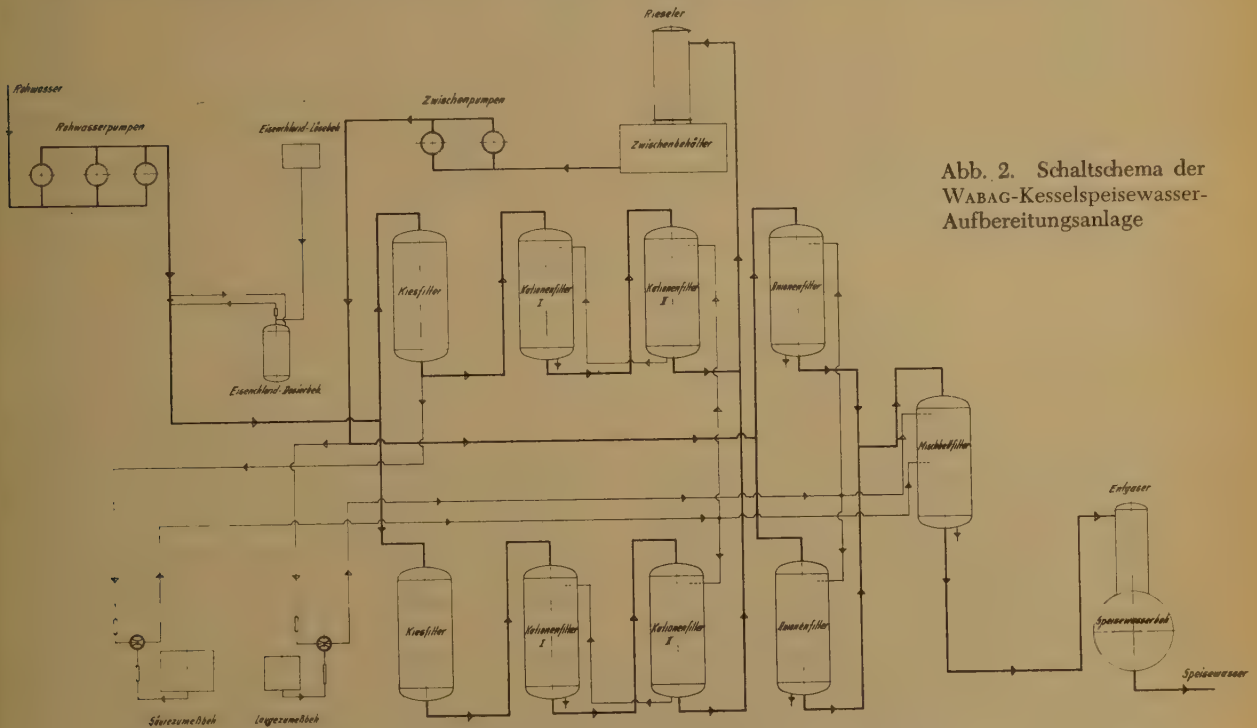


Abb. 2. Schaltschema der WABAG-Kesselspeisewasser-Aufbereitungsanlage

gang zu erkennen. Die Anlage besteht aus folgenden Einzelteilen:

- 1 Fällmitteldosieranlage für den Zusatz von Eisenchlorid
- 2 Kiesfiltern
- 2 Kationenfiter I Entkarbonisierung
- 2 Kationenfiter II Entbasung
- 1 Rieseleltgaser mit Sammelbehälter
- 2 Zwischenpumpen
- 2 Anionenfitern
- 1 Mischbettfilter
- 1 Regenerierstation für Säure und Lauge

Da das vollentsalzte Wasser und die Regeneriersäure Eisen angreift, sind alle Behälter, Absperrarmaturen und verbindenden Rohrleitungen vom Eingang der Kationenfilter bis zum Entgaser sowie die Teile der Regenerierstation innen gummiert ausgeführt, bzw. aus Kunststoff gefertigt.

### IV. Beschreibung der einzelnen Aufbereitungsvorgänge

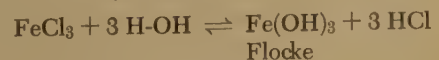
#### 1. Flockung und Filtration

Das Rohwasser wird zuerst auf einen Speicherbehälter in der Spitze eines Turmes gepumpt. Von dort fließt es auf zwei Druckerhöhungspumpen im Zwischengeschloß und gelangt dann auf die beiden Kiesfilter.

Vor den Kiesfiltern wird dem Rohwasser, durchflußabhängig über eine Stauscheibendosierung, das Flockungschemikal zugesetzt. Der Durchsatz an Rohwasser und der Zusatz an Flockungsmittel kann mit Strömungsmessern bequem eingestellt werden.

Zur Ausflockung und Adsorption kolloider Verunreinigungen wird dem Rohwasser Eisen(III)-chlorid zugesetzt. Der Zusatz an Eisenchloridlösung richtet sich hauptsächlich nach dem Kaliumpermanganatverbrauch des Rohwassers.

Eisenchlorid hydrolysiert mit Wasser gemäß:



Die dabei frei werdende Mineralsäure reagiert sekundär mit den im Wasser vorhandenen Hydrogenkarbonaten:



Durch die relativ hohe Karbonathärte besitzt das Rohwasser gegenüber der freiwerdenden Mineralsäure eine ausreichende Pufferfähigkeit. Die Flockung wird hauptsächlich zum Schutz des wertvollen Anionenaus-



tauschermaterials durchgeführt, doch sind auch im Kessel organische Stoffe unerwünscht. Wenn der Kaliumpermanganatverbrauch des Rohwassers, der als Gradmesser für im Wasser enthaltene organische Stoffe dient, unter 5 mg/l liegt, kann die Fällmittelzugabe unterbleiben.

Durch diese Vorbehandlung wird eine einwandfreie Filtration und Reinigung in den Kiesfiltern gewährleistet.

Die WABAG-Hochleistungsfilter zeichnen sich durch eine energische Luftpolsterwäsche aus, die eine sehr wirksame und gleichmäßige Rückwäsche des Kiesel selbst in hohen Schichten ermöglicht.

Abb. 3 zeigt einen Ausschnitt aus einem schmiedeeisernen WABAG-Filterzwischenboden für ein Druckfilter. Durch den Filterboden ragt nach unten ein zur

mung eine absolut gleichmäßige Verteilung von Druckluft und Wasser über die ganze Fläche des Filterbodens erreicht und damit im gesamten Filterbett eine überaus gleichmäßige und dabei energische Filterwäsche in sonst nicht erzielbarer Güte.

Für die Filterwäsche werden je qm Filterfläche und Minute etwa 1,5 m³ Spülluft und 200 Liter Waschwasser benötigt. Die Filter besitzen Verschlammungsanzeiger zur Kontrolle ihrer Verschattung bzw. zur Anzeige der Notwendigkeit einer Filterwäsche.

## 2. Entkarbonisierung

Das so vorbereitete Reinwasser gelangt nun auf das Kationenfilter I, das mit einem schwach sauren Kationenaustauscher LEWATIT HBN, gefüllt ist. Die Vorschaltung des Entkarbonisierungsfilters wurde aus wirt-

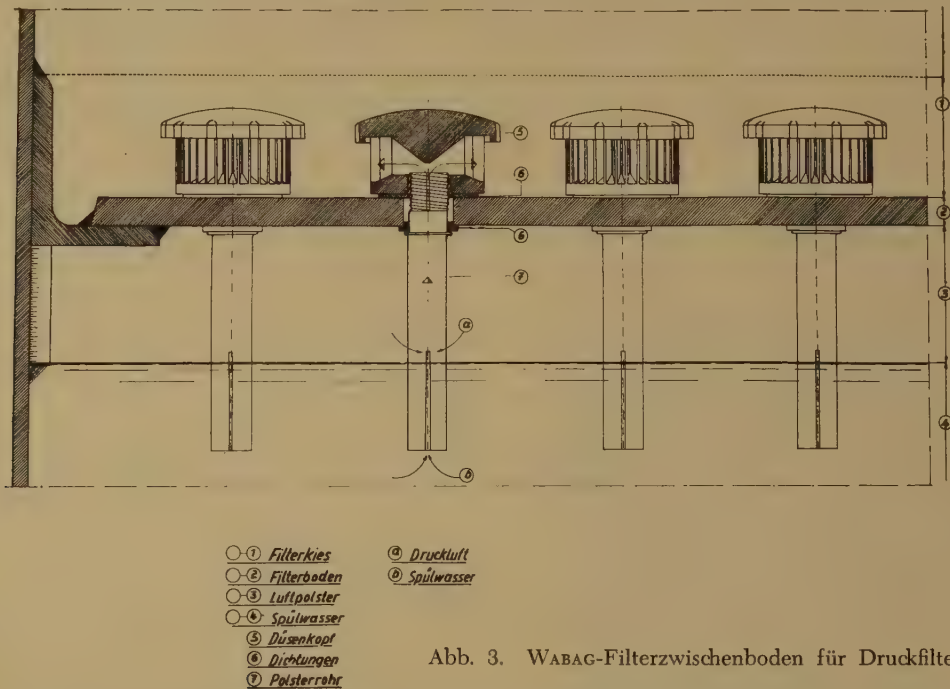


Abb. 3. WABAG-Filterzwischenboden für Druckfilter

Düse gehörendes Rohr aus Kunststoff hindurch. Dieses hat einen Längsschlitz am unteren Ende. Der gesamte Filterboden wird genau in Waage montiert, so daß alle oberen Enden der in den Düsenrohren angebrachten Längsschlitz in gleicher Höhe liegen.

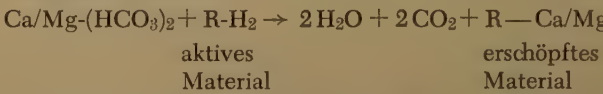
Bei Vornahme der Filterwäsche wird Druckluft und Waschwasser unter den Filterboden gepreßt. Die Druckluft bildet ein Luftpolster unterhalb des Bodens, das sich so weit nach unten ausdehnt, bis es die Schlitz in den Düsenrohren erreicht, durch die dann Druckluft in die Rohre eintritt. Dort mischt sie sich innig mit dem von unten gleichzeitig zugeführten Waschwasser und tritt als homogenes Luft-Wasser-Gemisch durch die Düsenköpfe in das Filterbett über. Die Düsenköpfe sitzen so dicht nebeneinander, daß sich das Druckluft-Wasser-Gemisch gegenseitig überschneidet und tote Stellen sowie Schlammnester mit Sicherheit vermieden werden.

Durch die Bildung des Luftpolsters unterhalb des Zwischenbodens wird durch die Düsenrohre jedem Düsenkopf zwangsläufig die gleiche Menge Druckluft und ebenso auch die gleiche Menge Spülwasser zugeteilt. Dadurch wird auch bei ungleicher Verschlam-

shaftlichen Gründen wegen der relativ hohen Karbonathärte des Wassers gewählt.

LEWATIT HBN stellt einen festen, wasserunlöslichen Kohleaustauscher dar, der hauptsächlich schwach saure Carboxyl- und daneben noch stark saure Sulfosäuregruppen enthält.

Durch Überleiten von verdünnter Salzsäure über den Austauscher läßt sich dieser mit Wasserstoffionen auf. Die Wasserstoffionen ihrerseits lassen sich beim nachher erfolgenden Überleiten von Reinwasser gegen die Kationen der Hydrogenkarbonate austauschen. Der Austausch kann mit folgender Reaktionsgleichung wiedergegeben werden:

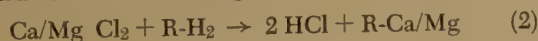


Die Kationen der Hydrogenkarbonate bleiben im Filter und es wird die äquivalente Menge Kohlensäure frei. Da LEWATIT HBN auch noch in geringer Anzahl stark saure Gruppen enthält, kann hier bereits ein Teil der an Mineralsäure gebundenen Kationen ausgetauscht werden.

Die Entkarbonisierung durch Ionenaustausch erlaubt ein sauberes und leicht kontrollierbares Arbeiten und drängt das alte Verfahren der Entkarbonisierung mit Ätzkalk immer mehr zurück. Ein weiterer günstiger Faktor ist dadurch gegeben, daß zur Regeneration die ablaufende Regeneriersäure des nachgeschalteten Kationenfilters verwendet werden kann. Es ist also kein zusätzlicher Regeneriermittelaufwand zu tragen. Besonders zu erwähnen ist auch, daß die das Austauschermaterial zurückhaltenden Schlitzdüsen im Filterboden ganz aus Polystyrol gearbeitet sind.

### 3. Entbasung

Dann folgt das Kationenfilter II mit einem stark sauren Kationenaustauscher, Amberlite IR 120. Der Austauscher ist charakterisiert durch: Kugelform, Polystyrolbasis, kerngebundene Sulfosäuregruppen, chemisch widerstandsfähig, abriebfest und hohe Austauschkapazität. Er eignet sich vornehmlich zur industriellen Wasserentbasung bzw. -enthärtung. In diesem werden die an Mineralsäuren gebundenen Kationen zurückgehalten, wobei die äquivalente Menge an Mineralsäure frei wird nach der Gleichung:



Damit sind alle im Wasser enthaltenen Salze in die entsprechenden Säuren umgewandelt worden. Das Wasser enthält also freie Kohlensäure nach Reaktion (1) und freie Mineralsäure nach Reaktion (2).

### 4. Rieselentgaser

Die entstandenen Säuren müßten in einem Anionenfilter entfernt werden. Die freie Kohlensäure läßt sich aber aus dem Wasser bequem durch Verrieseln und gleichzeitigem Belüften austreiben.

Um das Anionenfilter nicht unnötig zu belasten, wird diese Möglichkeit ausgenutzt und das entbastete Wasser über einen Riesler geleitet, wo es weitestgehend von der freien Kohlensäure befreit wird.

Der Riesler ist ein zylindrischer Behälter. Das Wasser wird durch Kunststoffdüsen fein zerstäubt und fällt über mehrere Zwischenböden mit Raschigringen nach unten. Am Fuß des Rieslers befindet sich ein Ventilator, der einen Luftzug von unten nach oben im Riesler gewährleistet. Dadurch wird die freiwerdende Kohlensäure schnell über Dach abgeführt.

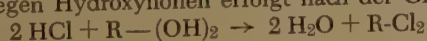
Das verrieselte Wasser wird in einem Zwischenbehälter bevorratet und über säuregeschützte Pumpen auf die Anionenfilter gebracht.

### 5. Anionenaustausch

Die freien Mineralsäuren und noch vorhandene Restkohlenensäure sowie die Kieselsäure werden in den Anionenfiltern gebunden. Die Anionenfilter sind mit dem Anionenaustauscher Amberlite IRA 402 gefüllt.

Amberlite IRA 402 ist stark basisch, weshalb er imstande ist, auch schwache Säuren, wie Kohlensäure und Kieselsäure, auszutauschen. Er enthält quaternäre Ammoniumgruppen  $\equiv \text{N}^+$ , die die stark alkalische Wirkung hervorrufen, d. h., die Hydroxylgruppe -OH binden.

Der Austausch der Säurerestionen und der Kieselsäure gegen Hydroxylionen erfolgt nach der Gleichung:



Aus den Anionenfiltern tritt ein weitgehend entsalztes und entkieseltes Wasser aus, dessen Reinheitsgrad laufend durch Messen der Leitfähigkeit überwacht wird.

### 6. Mischbettfilter

Das beiden Straßen gemeinsam nachgeschaltete Mischbettfilter wirkt als „Polizeifilter“. In ihm werden die durch Schlupf bedingten Reste an mineralischen Stoffen entfernt. Es enthält ein Gemisch von stark sauren Kationen- (Amberlite IR 120) und stark basischen Anionenaustauschern (Amberlite IRA 402), die während des Entsalzungsvorganges in inniger Mischung vorliegen, so daß jedes der kugelförmigen Austauscherkörnchen wie ein Einzelfilter wirkt. Da jeweils ein Kationen- und ein Anionen-Austauscherteilchen ein Entsalzungssystem bilden, stellt die gesamte Füllhöhe im Mischbettfilter eine Vielzahl von hintereinander geschalteten Vollent-salzungsanlagen dar. Hiermit wird ein Wasser von höchster Reinheit erzielt, das noch eine Leitfähigkeit von unter  $0,1 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$  und einen Restkieselsäuregehalt von etwa  $0,02 \text{ mg/l}$  aufweist. Sein pH-Wert liegt nahe dem Neutralpunkt.

### 7. Weitere Behandlung des Wassers vor der Einspeisung

Für die Kesselspeisung muß es noch von Sauerstoff befreit werden. Die Entgasung erfolgt thermisch durch Aufkochen des Wassers unter einem geringen Druck.

Um die Sicherheit des Kessels zu gewährleisten, erhält das Wasser über Dosierpumpen noch Zusätze an Trinitriumphosphat, Hydrazin, Ammoniak und Natronlauge.

Hydrazin entfernt die letzten Spuren Sauerstoff, Phosphat schützt den Kessel bei Härteeinbrüchen, Ammoniak macht den Dampf, Natronlauge das Kesselwasser alkalisch.

Das so aufbereitete Kesselspeisewasser entspricht vollkommen den einschlägigen Vorschriften der Technischen Überwachungsvereine.

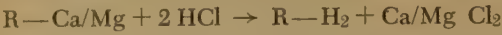
### 8. Regenerierung der Austauscher

Unter Zugrundelegung der eingangs aufgeführten Wasseranalyse ist jede der Entsalzungsstraßen nach einem Durchsatz von  $120 \text{ m}^3$  erschöpft, und die Austauschermaterialien müssen regeneriert werden. Die Wiederbelebung der Kationenaustauscher wird mit Salzsäure vorgenommen, die mit Hilfe von Wasserstrahl-injektoren, wobei gleichzeitig die entsprechende Verdünnung erfolgt, auf die Kationenaustauscher gebracht wird. Im Normalfall werden Kationenfilter II und Kationenfilter I hintereinander von der Regeneriersäure durchflossen. Dabei macht sich der Vorteil der Vorschaltung eines schwach sauren Kationenaustauschers vor den stark sauren Kationenaustauscher bemerkbar.

Während ein stark saurer Kationenaustauscher mit 250% der Theorie an Säure regeneriert werden muß, benötigt ein schwach saurer Kationenaustauscher nur eine Säuremenge, die 100% der Theorie entspricht. Bei der gewählten Schaltung reicht der Überschuß der für die Regenerierung des stark sauren Kationenaustauschers verwendeten Säuremenge noch für die Wiederbelebung des schwach sauren Kationenaustauschers aus. Damit wird eine beträchtliche Einsparung an Regeneriersäurekosten erreicht.

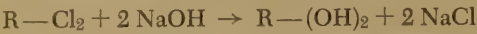


Der bei der Regenerierung der Kationenaustauscher erfolgende Wiederaustausch der beim Entsalzungsverfahren aufgenommenen Kationen gegen Wasserstoffionen kann mit folgender Gleichung veranschaulicht werden:



Damit sind die vorher erschöpften Kationenaustauscher wieder mit Wasserstoffionen aufgeladen.

In entsprechender Weise werden die vom Anionenaustauscher aufgenommenen Säurerestionen durch Behandlung mit 40°C warmer Natronlauge gegen Hydroxylionen umgetauscht nach der Gleichung:



Da das den Kationen- und Anionenfiltern nachgeschaltete Mischbettfilter nicht wie jene als Arbeits-, sondern nur als „Polizeifilter“ dient, besitzt es auch eine längere Laufzeit bis zur Erschöpfung. Die Erfahrung hat jedoch gelehrt, daß seine Regenerierung

lich entmischt, d. h., nach Kationen- und Anionenteil getrennt werden. In diesem Zustand erfolgt dann die Wiederbelebung und schließlich wird das Material mit Hilfe von Preßluft wieder gemischt.

V. Neutralisation des Regenerierablaufes

Besondere Aufmerksamkeit muß noch den verbrauchten Regenerierlösungen gewidmet werden. Diese besitzen sauren, soweit sie aus den Kationenfiltern, und

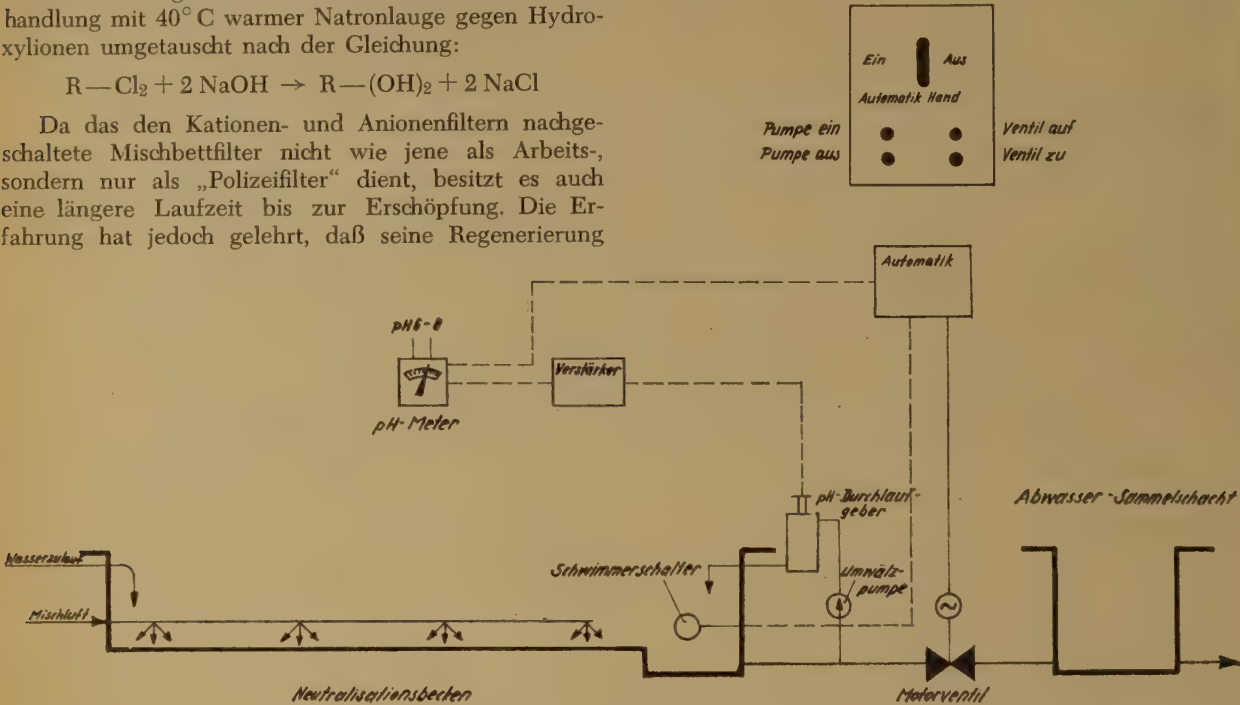


Abb. 4. Neutralisationsanlage

nicht erst bei eingetretener Erschöpfung, sondern zweckmäßig nach einem bestimmten Wasserdurchsatz vorgenommen wird. Bei zu langer Laufzeit zwischen zwei Regenerationen besteht nämlich die Gefahr, daß die aufgenommene Kieselsäure infolge Alterung bei der Behandlung des Anionenaustauschers mit Natronlauge nur schwer wieder entfernt werden kann. Außerdem kann bei zu langer Laufzeit im Material durch Entstehung von Gas eine Gassenbildung eintreten, was den Austauscheffekt gefährden kann. Darüber hinaus ist eine Auflockerung des Austauschermaterials in gewissen Zeitabständen sehr erwünscht.

Vor der Regenerierung des im Mischbettfilter befindlichen Austauschermaterials muß dieses erst hydrau-

alkalischen Charakter, wenn sie aus den Anionenfiltern stammen. Sie müssen also vor Abführung in das Abwassernetz neutralisiert werden. Dieses erfolgt in einem besonderen Becken (Abb. 4). Die in dieses einfließenden sauren und alkalischen Abwässer werden mittels Luft gemischt und durch Zudosieren von Säure die sich im Mischwasser ergebende Alkalität beseitigt.

Zur Überwachung des Neutralisationseffektes wird über einen vom Abwasser durchflossenen Geber das pH des Abwassers auf ein Anzeigegerät übertragen. Dieses ist mit zwei Kontakten ausgestattet, über die bei Unterschreitung eines pH von 6 oder Überschreitung eines pH von 8 das elektromotorisch betätigte Ablassventil verriegelt wird.

Pneumatische Flugstaubbörderanlage „Bauart Möller“ im Fernheizkraftwerk Wels

Von JOHANNES MÖLLER, Maschinen- und Apparatebau, Hamburg

Mit 1 Textabbildung

DK 621.183

In dem Fernheizkraftwerk Wels, welches mit Kohle betrieben wird, fallen in den Kesselzügen und im Entstauber Flugstäube an, die auf pneumatischem Wege in einen Sammelbunker gefördert werden müssen. Zur Erreichung dieses Zieles werden alle in Frage kommen-

den flugascheführenden Trichter unter Vorschaltung eines Absperrschiebers mit pneumatischen Entleerungsapparaten ausgerüstet. Die Entleerungsapparate fördern den gesamten Flugstaub zu der zentralen Sammelstelle. Von dieser erfolgt dann der Weitertransport mit Druck-



förderer „Bauart Möller“ in den Flugaschesammelbunker.

Sowohl die pneumatischen Entleerungsapparate wie auch die Druckförderer werden mit Druckluft betrieben; hierfür ist eine Druckluftherzeugungsanlage eingebaut worden.

Damit keinerlei Staubbelastung eintreten kann, wird die in den Flugaschesammelbunker sowie in den Auslaufbehälter über den Druckförderer gelangende Förderluft über ein mechanisches Sprühluftfilter gereinigt, wodurch ein staubfreier Austrag gewährleistet ist.

Um die trockene Flugasche staubfrei in Lastwagen verladen zu können, ist eine Doppelanfeuchtschnecke „Bauart Möller“ mit zum Einbau gekommen; diese Doppelanfeuchtschnecke gewährleistet, bedingt durch die gleichmäßige Aufgabe des Flugstaubes und die gleichmäßige Beigabe von Anfeuchtwasser, eine staubfreie Flugascheverladung.

Die örtlichen Verhältnisse im Kraftwerk machen es notwendig, daß zwischen dem Flugaschesammelbunker und der Doppelanfeuchtschnecke noch eine pneumatische Förderrinne „Bauart Möller“ eingeschaltet werden mußte.

Da auch die pneumatische Förderrinne abgesaugt werden muß, wurde die Abluftleitung an den Flugaschesammelbunker zur Abscheidung über das Abluftfilter mit angeschlossen.

Der Gesamtaufbau ist aus der Schemazeichnung eindeutig zu erkennen.

Abb. 1. Pneumatische Druckentaschung Bauart Möller

## Isolierung direkt erdverlegter Rohrleitungen in Wels nach neuartigem Verfahren

Von Obering. ERICH HAUPTMANN, Neuss/Rh.

DK 621.64 : 620.197

Die Verlegung von Fernheizleitungen in städtischen Straßen zeigt vielfach technische Schwierigkeiten, da die Straßen einschl. der Fußwege schon mit anderen Leitungen, wie Gas-, Wasser- und Abwasserleitungen sowie mit Telefon- und Stromkabeln belegt sind. Durch Verlegung der Heizleitungen in „direkter Erdverlegung“, wie sie auch in Wels zur Ausführung kamen, sind Schwierigkeiten durch Hindernisse, hervorgerufen durch diese Leitungen und Kabel, wohl nicht ganz beseitigt, aber doch auf ein Mindestmaß beschränkt. Bei kleineren Rohrquerschnitten bis etwa 125 NW bestehen kaum noch Schwierigkeiten in der Unterbringung der Heizleitungen.

Das in Wels angewandte AERO-CRETE-Verfahren schützt im Gegensatz zur üblichen Kanalverlegung die Rohre gegen mechanische Einwirkungen dadurch, daß

das Rohrbündel unmittelbar in einen homogenen Betonblock eingegossen wird. Da der verwendete Beton aber nicht ein gewöhnlicher Schwerkton, sondern ein besonders entwickelter Leichtbeton ist, kann die Betondicke sehr groß gewählt werden, da der wirtschaftliche Mehraufwand durch die erzielte Isolierwirkung gerechtfertigt wird. Die verhältnismäßig starke Umhüllung des Rohrbündels von etwa 10 bis 12 cm Leichtbeton erlaubt es, den Beton unbewehrt zu verwenden. Um dem Rohr im Beton die notwendige Eigenbewegung zu gestatten, die allerdings rein axial sein muß, sind die Rohre dünn mit einer Weichschicht umhüllt. Das der Hersteller für diese notwendige Weichschicht einen Isolierstoff genommen hat, lag auf der Hand, so daß zusätzlich die Möglichkeit gewonnen wurde, die Rohrleitung schon nach wenigen Tagen auf Temperatur zu



fahren, da der Beton nicht mit der vollen Hitze beaufschlagt wird.

Die direkte Erdverlegung isolierter Rohrleitungen mit Aero-Crete-Isoliermantel erspart durch den Fortfall von Kanälen Baustoffe und Baukosten. Die Bauzeit wird durch die vereinfachte Verlegung wesentlich abgekürzt, da mit der Montage der Rohrleitungen sofort nach Aushub des Rohrgrabens begonnen werden kann; es entfällt die Zeit für die Herstellung des Kanals. Dies ergibt wieder Kostenersparnisse an Erd- und Straßenbauarbeiten, da die Rohrgräben in geringerer Breite erforderlich sind und durch das kleinere Profil des Aero-Crete-Hartmantels gegenüber einem Kanal wesentlich geringere Mengen übrig bleibender Erdmassen abzufahren sind.

Die Wärmeverluste sind bei Verwendung des Aero-Crete-Isoliermantels gering und können mindestens den Verlusten der Kanalverlegung gleichgesetzt werden. Sämtliche Unterstützungen, mit Ausnahme der Festpunkte, befinden sich innerhalb des Aero-Crete-Hartmantels, also keine zusätzliche Wärmeableitung nach außen, so daß ein Zuschlag auf den Wärmeverlust, hervorgerufen durch Unterstützungen usw., wie er bei Kanalverlegung üblich ist, nicht erforderlich ist. Infolge der Berücksichtigung der Auflagerungen bei Bestimmung der Wärmeverluste seitens der Isolierfirma, können für das Aero-Crete-Verfahren sehr viel genauere Wärmeverlustzahlen mit engeren Toleranzen angegeben werden als es bei der klassischen Isolierung möglich ist. Es kann weiter berücksichtigt werden, daß bei direkter Erdverlegung in dieser Ausführung keine Luftzirkulation wie bei der Kanalverlegung auftreten kann. Die Rücklaufleitung bei Verlegung von Heißwasserleitungen bzw. die Kondensatleitung bei Verlegung von Dampfleitung mit Kondensatleitung wirken nach einer Seite noch wärmedämmend, was sich auf den Wärmeverlust der Vorlauf- bzw. Dampfleitung günstig auswirkt.

Der Aero-Crete-Isoliermantel, der unmittelbar auf der Grabensohle aufliegt, hat eine statische Festigkeit von 50 bis 60 kg/cm<sup>2</sup>, die selbst für größte Verkehrslasten ausreichend ist und somit die Straßendecke, unter welcher die Heizleitungen liegen, mit Schwerlastwagen befahren werden kann, ohne daß irgend-

welche Schäden an der Isolierung auftreten. Trotz der guten Festigkeitseigenschaften kann der Aero-Crete-Mantel mit einer Säge geschnitten werden, falls wegen Herstellung weiterer Anschlüsse od. dgl. die Heizleitungen freigelegt werden müssen.

Aero-Crete-Hartmantel ist wasserundurchlässig. Starkes Oberflächenwasser od. dgl. kann also den Isolierwert nicht vermindern. Durch amtliche Baustoffprüfungen konnte festgestellt werden, daß die Eindringtiefe des Wassers bei einem Druck von 0,1 atü, der in der Praxis kaum vorkommen dürfte, nur 10 bis 15 mm betragen hat.

Im allgemeinen wird bei Aero-Crete-Isolierungen für die Kompensation die elegante Lösung mit Hilfe von Axial-Kompensatoren vorgeschlagen. Hierbei ergibt sich ein erheblicher Vorteil dadurch, daß die bei Verwendung von U-Bogen-Kompensatoren notwendigen Schächte mit Ausnahme der Entlüftungs- und Entleerungsschächte und der Schieberschächte in Fortfall kommen können, da die Axial-Kompensatoren, geschützt durch einen Blechmantel, in den Aero-Crete-Hartmantel einbezogen werden. Zur Kontrolle der Axial-Kompensatoren werden Dunstrohre aus dem Hartmantel bis unter die Straßendecke geführt, die mit Hilfe von Straßenkappen der Prüfung der Kompensatoren auf Dampfentwicklung dienen. Ob man diese Lösung wählt oder die Konstruktion mit U-Bogen-Ausgleichern, muß von Fall zu Fall jeweils nach Gegebenheiten und Überlegungen entschieden werden.

In Wels wurden bis jetzt etwa 5 000 m Doppel- bis Vierfachleitung in Aero-Crete isoliert. Für die Isolierung der Rohrbündel in der Haupttrasse wurde z. B. 0,6 cbm Leichtbeton je Laufmeter Rohrbündel eingebracht. Die bisher vorgenommenen Wärmeverlustmessungen haben günstige Ergebnisse gezeigt. Damit ist die Elektrizitätswerk Wels AG das erste Fernheizunternehmen in Österreich, das sich dieser Isolierungsmethode, die in Deutschland bereits in größerem Umfang eingeführt ist, bedient hat.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß durch die Verlegung von isolierten Rohrleitungen direkt in das Erdreich, die Fernlieferung von Dampf- und Heißwasser wirtschaftlicher und technisch günstiger ist als bei Verlegung von Kanälen.

## Siebtrommelanlage für die Reinigung von Kühlwasser, Stundenleistung 1 000 m<sup>3</sup>

Von Ing. KURT FRITSCH, Maschinenfabrik Simmon, Wien

Mit 2 Textabbildungen

DK 621.17—71

Siebanlagen mit automatischer Reinigung werden unter Vorschaltung geeigneter Rechenanlagen als Siebtrommeln und Siebbänder hergestellt. Während Siebtrommeln nur dort in Frage kommen, wo der Wasserstand verhältnismäßig geringen Schwankungen unterworfen ist, kommen Siebbänder bei größeren Niveau-Unterschieden zum Einbau.

Im Fernheizkraftwerk Wels wird das benötigte Kühlwasser für den Turbinenkondensator, Turbinenkühler und Generatorlüftkühler dem in unmittelbarer Nähe des Werkes befindlichen Mühlbach entnommen. Am Kühlwassereinlauf ist ein Grobrechen für Handreinigung mit einer Spaltweite von 20 mm angeordnet. Durch diesen Rechen werden aus dem Mühlbachwasser

(Traunwasser) alle groben Verunreinigungen herausgenommen, wie Astwerk, Laub, Reste pflanzlicher und tierischer Art, Faserstoffe usw. Durch ein Freispiegelbetongerinne gelangt das grob gereinigte Wasser in die Siebtrommelanlage. Hier werden die feineren mechanischen Verunreinigungen aus dem Kühlwasser entfernt. Das gereinigte Kühlwasser wird mittels den nachgeschalteten Kühlwasserpumpen durch eine Stahlrohrleitung dem Kondensator und den vorgenannten Kühlstellen zugeführt und anschließend dem Mühlbach wieder zugeleitet.

Als filtrierendes Element der Simmon-Siebtrommelanlage werden Niro-Siebe mit einer lichten Maschenweite von 0,6 mm verwendet. Die Siebrahmen bestehen

aus verzinkten Flacheisen, sind zweiteilig und auf dem zylindrischen Teil der Trommel befestigt. Die Niro-Siebe befinden sich in zweiteiligen Rahmen, sind mit Kupfernieten fixiert und außerdem über die schmalen Seiten mit Flacheisen festgehalten. Die von den Niro-Sieben mitgenommenen Verunreinigungen werden über der Schlammrinne selbsttätig mittels Breitstrahldüsen abgespritzt. Die Verunreinigungen, welche auf den Niro-Sieben nicht haften, werden durch die im Innern der Trommel befindlichen Hubschaufeln in die Schlammrinne gefördert.

Das kennzeichnende Merkmal zu anderen bekannten Fabrikaten liegt in der Ausbildung der Siebtrommel-Lagerungen und des Siebtrommel-Antriebes. Der Antrieb der Trommel erfolgt durch Friktion von den beiden Tragwellen aus, d. h., das Gewicht der Trommel

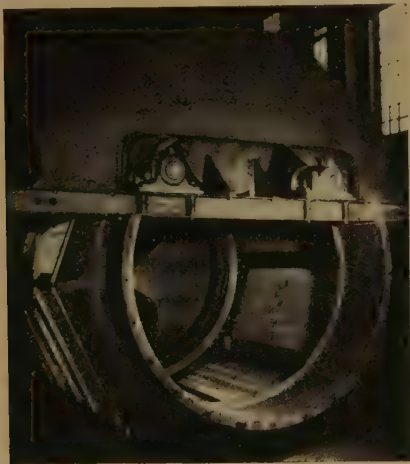


Abb. 1. Siebtrommel im Bau

samt dem Wasserwiderstand ist erfahrungsgemäß bei weitem ausreichend, um die kontinuierliche Mitnahme ohne starre Verbindung zu gewährleisten. Weiters gestattet die Konstruktion größere Wasserspiegelschwankungen. Dieser Vorteil hängt mit dem tieferen Eintauchen

deren wirksamen Siebfläche, welche durch die Hochstellung der Traglager ermöglicht wird, zusammen. Die Trommellagerung erfolgt nicht in der Trommelmitte,

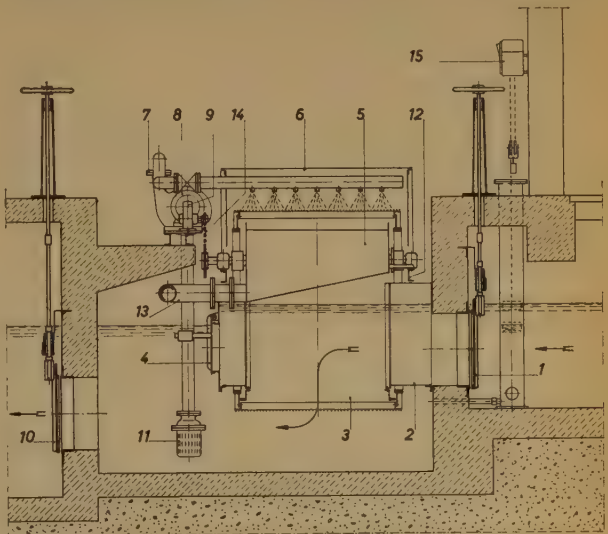


Abb. 2. Siebtrommelanlage für Kühlwasser 1 000 m³/h, Fernheizkraftwerk Wels

- |   |   |
|---|---|
| 1 Einlauf-Spindelschieber                         | 9 Schneckenrad-Getriebe                     |
| 2 Seitenabdichtung                                | 10 Auslauf-Spindelschieber                  |
| 3 Siebtrommel                                     | 11 Fußventil                                |
| 4 Sicherheits-Überdruckklappe                     | 12 Grundrahmen                              |
| 5 Schlammwasser-Fangkasten                        | 13 Schlammwasserleitung                     |
| 6 Spritzwasser-Fangkasten mit Abspritzvorrichtung | 14 Kettenrad-Antrieb                        |
| 7 Abspritz-Pumpe                                  | 15 Wasserspiegel-Differenzschwimmerschalter |
| 8 Drehstrom-Motor                                 |   |

sondern oberhalb derselben, wodurch das tiefe Eintauchen der Trommel erst möglich wird. Mit der vorgesehenen Lagerung ist auch der Vorteil verbunden, daß die Übertragung der Drehbewegung der Trommelwellen auf die Trommel durch Reibung erfolgt, so daß also bei etwa auftretenden Widerständen gegen die Drehbewegung der Trommel jede Bruchgefahr vermieden wird. Wichtig ist auch die Lagerung der Wellen in fettgeschmierten Kugel- oder Rollenlagern.

### Mitteilungen aus aller Welt

#### Die 18. Tagung der CIGRE (Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques) in Paris vom 15. bis 25. Juni 1960

Mit 1 Textabbildung

Mr. JEANNENEY, Industrieminister der fünften französischen Republik, eröffnete am 15. Juni im Festsaal der Fondation Berthelot, dem traditionellen Tagungsort der CIGRE, ihre 18. Tagung. Er begrüßte die aus allen Erdteilen eingetroffenen Tagungsteilnehmer. Wieder erfuhr die Anzahl der Besucher eine Steigerung, wie bei allen früheren Tagungen. Die Ausführungen Mr. Jeanneneys verrieten die Ansichten französischer Regierungskreise über die Bedeutung der Energielage für das Gedeihen des Staates: Ebenso wie die budgetäre Lage ausgeglichen sein muß, um die Ruhe im Staat zu gewährleisten, so muß auch die Energielage allen Ansprüchen gerecht werden, um die Wirtschaft im Staate nicht zu bedrohen.

Generaldirektor G. SILVA begrüßte hierauf als Präsident der CIGRE die erschienenen Gäste und ihre Begleitpersonen. Er gedachte seiner verstorbenen Vorgänger, die seit 1921 zum Ausbau der CIGRE nicht nur zu einem Forum für die Fragen der elektrischen Netze, sondern auch zu

einer Konferenz ausgedehnter Freundschaftsnetze beitragen. Die Tagungen der CIGRE sind Meilensteine in der Geschichte der Entwicklung der Elektrotechnik: Die hier vorgelegten Berichte, an welchen die Verfasser eine lange Zeit, fallweise mehrere Jahre arbeiteten, enthalten stets einen wertvollen Beitrag zur Vervollkommenung der Erzeugnisse der Elektrotechnik. Präsident Silva dankte allen Verfassern der Berichte. In vier Sektionen und in 17 Studienkomitees werden die vorgelegten Berichte bearbeitet und dann zur allgemeinen Diskussion gestellt. Silva dankte auch den Berichterstattern und den Vorsitzenden der Studienkomitees und deren Mitarbeitern für ihre Mühewaltung, sowie dem Sekretariat der CIGRE, das seine umfangreichen Arbeiten unter der Leitung des Délégué Général Mr. J. TRIBOT DE LASPIERE erfolgreich durchführte.

Nach kurzen Ansprachen zweier Tagungsteilnehmer hielt Mr. P. AILLERET, Directeur Général Adjoint de l'Electricité de France, einen Lichtbildervortrag über „Die Ent-



wicklung des elektrischen Netzes in Frankreich im Zusammenhang mit der Entwicklung der Energielage". Ailleret führte den Tagungsteilnehmern die Aufgabe der Energieversorgung in Frankreich vor, vorgezeichnet durch die gegebenen Rohenergieträger, durch den Bedarfsanstieg, durch die Entwicklung der Technik und durch die in Ausführung befindlichen Projekte. Die Wasserkräfte vermögen nur den halben Bedarf des Landes zu decken. Der interessanteste Wasserkraftbau ist derzeit der der Anlage Roselend an der Isère, der Bau des Gezeitenkraftwerkes St. Malo, der forciert wird und als Zweirichtungsbetrieb ausgestattet wird. In Bau befinden sich 380-kV-Freileitungen, die durch den teilweisen Gebirgscharakter des Landes schwierige Bauaufgaben stellen. (Gezeigt wurden Lichtbilder von einer

32 Entwurf von Netzen  
33 Überspannungen und Blitze

4. Sektion: Spannungen über 220 kV  
42 Höchstspannungsleitungen  
43 Gleichstromübertragungen

Die Diskussionen wurden bis zum letzten Tag mit gleich großem Interesse verfolgt. Über die vorgelegten Berichte und abgewickelten Diskussionen folgen weitere Mitteilungen.

Die Tagungsleitung war auch in diesem Jahre bestrebt, den Teilnehmern Gelegenheit zu geben, interessante Kraftwerksbauten und Einrichtungen der EDF sowie Industriebetriebe zu besichtigen, wie:



Abb. 1. Minister Jeanneney eröffnet die Tagung

Kreuzung der Dordogne.) Das Auffinden des Erdgases in Laq regte zur Aufstellung einer Maschinenkapazität auf Erdgasbasis von 6 MW für Reserve- und Spitzenleistungen an. Der Versuch, die Atomenergie zur allgemeinen Energieversorgung heranzuziehen, regte zur Errichtung zweier Anlagen an, über die in der Beilage der ÖZE „Das Atomkraftwerk“ laufend berichtet wird. Die in Aussicht genommene Kupplung des französischen und des großbritannischen Verbundnetzes regt zur Herstellung der Hochspannungskabelverbindung zwischen diesen zwei Netzen an. Der Vortrag wurde mit großem Beifall aufgenommen.

Zum ersten Mal wurde die deutsche Sprache in die Simultanübertragung einbezogen, so daß dem Tagungsteilnehmer die Wiedergabe der Diskussionen in den drei Sprachen Deutsch, Englisch und Französisch zur Wahl stand.

Die Diskussionen erfolgten in Gruppen. Die Betreuung jeder Gruppe obliegt ihrem Präsidenten und dem Sonderberichterstatter (Rapporteur spécial) sowie dem Sekretär. Bei der 18. Tagung wurden Diskussionen in den folgenden Gruppen abgewickelt:

1. Sektion: Erzeugung, Umspannung und Stromschaltung
  - 11 Generatoren
  - 12 Transformatoren
  - 13 Schalter
2. Sektion: Errichtung, Erhaltung und Isolation der Leitungen
  - 21 Kabel
  - 22 Maste und Fundamente
  - 23/24 Freileitungen
  - 25 Isolatoren
3. Sektion: Betrieb, Schutz- und Kupplung von Netzen
  - 31 Schutz und Relais

Centre de Recherches de Fontenay,  
Ateliers de Champagne-sur-Seine,  
Centrale et Poste de Montereau,  
Ateliers de la Société „les Câbles de Lyon“,  
Ateliers de Constructions Electriques de Delle à Villeurbanne,  
Sous-station d'alimentation à La Délivrance,  
Central des Ansereuilles,  
Ateliers de la Société de Forges et Ateliers de Construction Electrique de Jeumont,  
Société Merlin et Gérin,  
Installation de l'EDF à Serre-Ponçon,  
Société Savoisienne de Construction de Transformateurs,  
Installations hydroélectriques de Roselend.

Alle gesellschaftlichen Veranstaltungen wickelten sich auch bei der 18. Tagung der CIGRE mit dem herkömmlichen Glanz ab. Der traditionelle Gesellschaftsabend in den Räumen und Gärten des Cercle Interallié fand bei herrlichem Wetter statt. Der Empfang durch Brown Boveri im Hotel de Crillon, durch die EDF in den Räumen der Maison de l'Amérique Latine, der Ballettabend im Theater des Palais Chailiot, die Fahrten zu Schlössern und durch das beleuchtete Paris verliefen in festlicher Stimmung. Die Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil (CSF) veranstaltete einen Empfang in ihren Räumen am Boulevard Murat und zeigte einige Erzeugnisse, über die in einem späteren Heft berichtet wird.

Bei der am 25. Juni stattgefundenen Schlußsitzung, dankte Präsident Generaldirektor G. Silva den Tagungsteilnehmern für ihr Erscheinen und ihre Mitarbeit bei dieser Tagung, die zu einer der interessantesten seit Bestehen der CIGRE wurde.

# Die Teiltagung der Weltkraftkonferenz 1960 in Madrid

Mit 1 Textabbildung

## 1. Allgemeines

In der Zeit vom 4. bis einschließlich 8. Juni 1960 fand in Madrid eine Teiltagung der Weltkraftkonferenz statt. Rund 1300 Energiewirtschaftler und Energietechniker, zusammen mit den Begleitpersonen etwa 2000 aus 60 Staaten, nahmen teil. Das Generalthema der unter dem Ehrentitel des spanischen Staatsoberhauptes stehenden Konferenz lautete: „Methoden zur Überwindung des Energiemangels“. Die Konferenzsprachen waren Englisch, Französisch und Spanisch. Die Tagung fand im Zentralgebäude des Institutes der spanischen Industrie statt; die Organisation war praktisch fehlerlos. Die Übersetzer arbeiteten ausgezeichnet und erleichterten so vor allem den störungsfreien Ablauf der Diskussionen. Die Simultan-Dolmetschanlage wurde von WSW Siemens & Halske Ges.m.b.H., Wien, geliefert. Jeden Tag erschien eine eigene, bestens redigierte Konferenzzeitung und unterrichtete die Teilnehmer über den Verlauf der Konferenz.

## 2. Fachberichte

Von den bis 31. Oktober 1959 angemeldeten 171 Fachberichten waren 162 zeitgerecht beim spanischen Nationalkomitee eingereicht worden und konnten allen Teilnehmern noch vor der Konferenz zugesandt werden. Weitere zwei wurden bei der Tagung überreicht. Von diesen 164 Berichten stammen 160 aus folgenden Staaten:

Argentinien	3	Niederlande	1
Australien	2	Norwegen	1
Belgien	3	Österreich	2
Brasilien	2	Philippinen	1
Bundesrep. Deutschland	10	Polen	5
Chile	1	Portugal	5
Dänemark	2	Rumänien	3
Frankreich	12	Schweden	4
Großbritannien	17	Schweiz	1
Indien	5	Spanien	24
Israel	2	Trinidad und Tobago	1
Italien	9	Tschechoslowakei	3
Japan	6	UdSSR	4
Jugoslawien	2	Uruguay	5
Kanada	4	Ungarn	2
Luxemburg	1	USA	14
Marokko	2	Vergt. Arab. Republiken	1

Außerdem hatten die nachstehend angeführten vier internationalen Organisationen je einen Bericht eingereicht: OEEC, UCPTE, UNO und Weltbank. Die beiden österreichischen Beiträge stammten von Dr. HERBATSCHKE und Prof. Dr. H. MELAN.

Im Sinne des Generalthemas wurden die zur Verfügung stehenden Fachberichte fünf Hauptgruppen (I bis V) zugeordnet. In der ersten Hauptgruppe mit drei Sektionen-Untergruppen wurden jene 38 Abhandlungen zusammengefaßt, die die Methoden der Erforschung von Energiequellen und solche der Ermittlung des künftigen Energiebedarfes behandeln. Die zweite Hauptgruppe (mit fünf Untergruppen und 61 Arbeiten) beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der Erzeugung und Ausnutzung der verschiedenen Energiearten und der Koordination. Der Transport der Energie und der technische Fortschritt sind Gegenstände der in drei Sektoren geteilten Hauptgruppe III mit 18 Aufsätzen. In der vierten Hauptgruppe (zwei Sektionen, 22 Studien) wird zur Frage der Errichtung von Kernkraftwerken Stellung genommen. 15 Berichte beschäftigen sich schließlich mit dem Problem der funktionellen Beziehungen zwischen der auf herkömmliche Weise und der nuklear erzeugten Energie; diese Untersuchungen wurden in der Hauptgruppe V zusammengefaßt. (Siehe Tabelle.)

Zu den 164 Einzelberichten kamen außerdem noch 14 Generalberichte; letztere haben sehr tiefgründige Folgerun-

gen aus den Erkenntnissen und Ermittlungen der eingereichten Arbeiten gezogen, Gegenüberstellungen durchgeführt und die Ansatzpunkte für die Diskussionen in Madrid geliefert.

## 3. Diskussionen

Die Diskussionen wurden in zwei Sälen abgewickelt; mittels zahlreicher, im Konferenzgebäude aufgestellter Fernsehapparate war es auch den nicht in den Diskussionsräumen Anwesenden möglich, den Verlauf der Aussprachen zu verfolgen.

Die Beteiligung an den sehr sachlich geführten, durch viel Zahlenmaterial belegten und durch Lichtbilder illustrierten Diskussionen war außerordentlich rege; 20 Teilnehmer in einer Untergruppe waren keine Seltenheit.

Die für Österreich interessantesten Ausführungen bezogen sich vor allem auf die Erstellung von Energiebilanzen und Methoden zur Bedarfsschätzung, auf die Energieversorgung der Eisenbahnen, auf das wirtschaftliche Zusammenwirken der verschiedenen Kraftwerke in einem Verbundsystem, technische Fortschritte bei den Dampfkraftwerken, auf die Vergleichsrechnungen über den Transport verschiedener Energiearten und schließlich auch auf die Frage über den voraussichtlichen Zeitpunkt des Großeinsatzes von Kernkraftwerken. Wenngleich es nicht möglich ist, von konkreten Ergebnissen der Tagung der Weltkraftkonferenz in Madrid 1960 zu sprechen, so zeichneten sich doch bei all den angeführten Problemen gewisse Entwicklungstendenzen ab bzw. ergaben sich Richtlinien, nach denen weitergearbeitet, weiter geforscht werden kann. So zeigte sich, daß im allgemeinen mit einer Konkurrenzfähigkeit der nuklearen Kraftwerke erst ab frühestens 1970 gerechnet wird. Die Kürzung der entsprechenden Bauprogramme in einigen Ländern gibt beredtes Zeugnis für diese Ansicht. Andererseits wird angenommen, daß den größten Teil des Zuwachses im Energiebedarf Erdöl und Erdgas decken werden; große Projekte für Erdöl und Erdgasfernleitungen stehen in Planung oder unmittelbar vor der Realisierung. In diesem Zusammenhang soll darauf hingewiesen werden, daß sehr ins Detail gehende Berechnungen von Experten aus verschiedenen Ländern die wirtschaftliche Überlegenheit von Erdöl- und Erdgasleitungen ab einer verhältnismäßig kleinen Entfernung gegenüber allen anderen Transportmöglichkeiten einschließlich der Übertragung elektrischer Energie ergaben. Eine sehr aufschlußreiche Studie lag auch für die Wahl der Spannungshöhe in elektrischen Transportsystemen vor. Durch die Elektrifizierung der Eisenbahnen (50 Hz) und die Umstellung der weniger stark frequentierten Strecken auf Dieselbetrieb wird der Dampf immer mehr zurückgedrängt; insbesondere meldete Japan hiezu beachtenswerte Fortschritte, auch in der Frage der Zugschwindigkeiten. Bezüglich der Energiebilanzen bewies sich die Richtigkeit des von Österreich eingeschlagenen Weges; auf dem Gebiet der Marktanalyse zur Abschätzung des künftigen Energieverbrauches wird in vielen Ländern Beachtliches geleistet. Die von der österreichischen Elektrizitätswirtschaft laufend durchgeführten Untersuchungen über den wirtschaftlichen Einsatz der verschiedenen Kraftwerkstypen im Verbundsystem stimmen mit ähnlichen in vielen anderen Staaten überein und geben so eine brauchbare Grundlage für Überlegungen hinsichtlich der Betriebsführung und des weiteren Ausbaues.

Zwei der vier Beiträge internationaler Organisationen bezogen sich auf die europäische Elektrizitätswirtschaftliche Zusammenarbeit und einer auf die Finanzierung der Elektrizitätswirtschaft: ein Beweis für die Wichtigkeit, die gerade dieser Form von Nutzenergie zugemessen wird.

Es wird im allgemeinen mit einem weiteren starken Anstieg des Energieverbrauches gerechnet; insbesondere wird die Zuwachsrate der Elektrizität etwa gleich hoch wie in



den letzten Jahren geschätzt. Ebenso ergab sich aus den Berichten und Diskussionen zweifellos, daß keine Schwierigkeiten in der Deckung des Bedarfes für die nächste Zeit erwartet werden.

4. Vorträge, Filme, zusätzliche Beiträge

Während der Konferenz wurden von hervorragenden Fachleuten Sondervorträge gehalten, z. B. über das Bauprogramm von Kernkraftwerken in den USA (Pittman) oder über die Möglichkeiten des Erdgases (Combet, Frankreich) und über die Erfahrungen mit der Kernenergie in den letzten sieben Jahren (Hinton, Großbritannien). Außerdem zeigten zehn Staaten insgesamt 20 technisch interessante Filme mit zusammen 8 Stunden Spieldauer (Australien 3, Bun-

Deutschland, Großbritannien, Indien, Kanada, Österreich, Schweden, UdSSR, USA; außerdem waren Vertreter der UNO anwesend) tagte ebenfalls während der Konferenz und besprach eingehend die Grundlagen für die neue Form der statistischen Jahrbücher. Dieses ist 1960 zum letztenmal in seiner bisherigen Gestalt erschienen und wird von nun an laufend und in Übereinstimmung mit der UNO als Nachschlagewerk für die Energiequellen der gesamten Welt herausgebracht werden.

Auch der anlässlich der Wiener Tagung der Weltkraftkonferenz 1956 vorgelegte österreichische Vorschlag für die einheitliche Berichterstattung zur Sektion über die Einhaltung der nationalen Energiewirtschaften wurde wieder behandelt.

Untergruppe Bezeichnung	Thema für die einzelnen Untergruppen (Sektionen)	Zahl der eingereichten Berichte	Vorsitzende der Diskussionen und Generalberichterstatter
I A <sub>1</sub>	Methoden der Erforschung von Energiequellen. Allgemeines. Feste, flüssige und gasförmige Brennstoffe	9	K. P. S. Nayar (Indien) J. M. Ríos García
I A <sub>2</sub>	Methoden zur Erforschung der Wasserkräfte	10	W. H. Connolly (Australien) P. Martinez Artola
I B	Methoden zur Ermittlung des Eigenbedarfes	19	A. Bestchinsky (UdSSR) S. Castro Cardús
II	Allgemeine Gesichtspunkte der Leistungsfähigkeit und der Koordination von Erzeugung und Verbrauch von Energie	8	L. Bauer (Österreich) J. M. Martin Mendiluce
II A <sub>1</sub>	Möglichkeiten der Erzeugung und der Ausnützung von aus herkömmlichen Brennstoffen gewonnener Energie. Dampfkraftwerke	13	E. Grafström (Schweden) E. Cárcamo Redal
II A <sub>2</sub>	Möglichkeiten der Erzeugung und der Ausnützung von aus herkömmlichen Brennstoffen gewonnene Energie. Verschiedene Anwendungen	24	J. Agrest (Argentinien) F. Pintado Fé
II B	Möglichkeiten der Erzeugung und der Ausnützung von hydraulischer Energie	18	F. Ivo Goncalves (Portugal) G. Millet Maristany
II C	Andere Energiequellen als jene, die als Hauptenergieträger betrachtet werden. Erforschung und Möglichkeiten der Ausnützung	8	G. Padoan (Italien) P. Blanco Pedraza
III	Technischer Fortschritt im Transport, allgemein	4	R. B. Toombs (Kanada) S. Alvarez Sánchez
III A	Technischer Fortschritt im Transport der herkömmlichen Brennstoffe	8	K. Aki (Japan) L. Figueras-Dotti
III B	Wirtschaftliche Gesichtspunkte des technischen Fortschrittes im Transport elektrischer Energie	6	Th. Kromer (BR Deutschland) A. Baztán Pérez
IV A	Errichtung von Kernreaktoren auf industrieller Basis. Anwendungsbereiche	8	J. F. Roux (Frankreich) J. Calleja Gonzáles-Camino
IV B	Errichtung von Kernreaktoren auf industrieller Basis. Wirtschaftliche und soziale Faktoren	14	Sir William Cook (Großbritannien) A. Colino López
V	Funktionelle Beziehungen zwischen auf herkömmliche Art und nuklear erzeugter Energie	15	Ph. Sporn (USA) D. Suárez Candeira

164

desrepublik Deutschland 1, Finnland 4, Großbritannien 1, Japan 1, Niederlande 1, Österreich 1, Spanien 4, Türkei 1, USA 3). Außer den eingereichten Berichten haben einige Staaten noch zusätzliche schriftliche Beiträge den Teilnehmern zur Verfügung gestellt; so stammte eine Zusammenstellung energiewirtschaftlicher Definitionen und Thesen (T. H. Karlsruhe) sowie eine Abhandlung über die Bedeutung der industriellen Energiebedarfsforschung (Mueller und Schaefer) aus der Bundesrepublik Deutschland.

5. Unterausschuß für statistische Fragen

Dieser Unterausschuß der Weltkraftkonferenz (in dem folgende Staaten vertreten sind: Australien, Bundesrepublik

6. Ausstellungen

Im Tagungsgebäude waren beachtenswerte Ausstellungen des spanischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz und des spanischen Industrie-Institutes eingerichtet. In vorzüglich gestalteten und arrangierten Ausstellungsprojekten wurden darin Entwicklungszüge der Energiewirtschaft von der Antike bis heute, Leistungen und Einrichtungen der spanischen Energiewirtschaft im besonderen und eine Leistungsschau der spanischen Industrie gezeigt. Anlässlich eines Empfanges im Ministerium für öffentliche Arbeiten hatte man Gelegenheit, eine dort untergebrachte Ausstellung über Bewässerungsmaßnahmen zu sehen.

## 7. Gesellschaftliche Veranstaltungen

Nach Erledigung des Tagespensums überbot sich die spanische Gastfreundschaft in abendlichen Empfängen. Der Bürgermeister von Madrid lud zu einer Vorführung spanischer Musik und Tanzkunst in den beleuchteten Retiro-Park, der Minister für öffentliche Arbeiten begrüßte die Tagungsteilnehmer namens der Regierung im Loggienhof des neuen Regierungsgebäudes. Besonderes Lob gebührt der klaglosen Organisation des Dinners für 2000 Personen, zu dem das spanische Nationalkomitee in die Aula der juristischen Fakultät geladen hatte. Ein Abend im Zarzuelatheater machte mit einer spanischen Abart der Opera buffa oder Operette bekannt.

Auch auf den Exkursionen nach Schluß der Tagung haben sich vielfach die Bürgermeister der besuchten Städte um Empfänge und folkloristische Darbietungen bemüht; man konnte dabei den Zauber der „Nächte in spanischen Gärten“ ahnen, speziell im Süden, wo exotische Pflanzen und maurische Baudenkmäler einen unvergeßlichen Rahmen abgeben.

## 8. Besichtigungsfahrten

Mit der Landschaft, der Jahrtausende alten Kultur und den technischen Errungenschaften des spanischen Gastlandes machten Halbtags- und Tagesausflüge in die Umgebung Madrids während der Kongreßtage, vor allem aber sechs verschiedene Studienfahrten nach dem Kongreß bekannt.

In Madrid führten die Besichtigungsfahrten zu wissenschaftlichen Forschungszentren, wie dem Atomzentrum „Juan Vignon“ mit einem Versuchsreaktor der swimming-pool-Type von 3000 kW (thermisch) für Forschungszwecke und Isotopenherstellung, sowie dem Institut für Bau- und Zementforschung; sie führten zu Industriebetrieben der Maschinen- und Elektrobranche und zu zwei Mehrzweckanlagen für Stromgewinnung und Bewässerung.

Die Studienfahrt „Nordwest“ hatte im Anschluß an die Tagung mittelalterliche und in der Renaissance geformte Städte Alt-Kastiliens und Galiziens zum Ziel. Hier konzentriert sich auch der spanische Wasserkraftausbau mit den Talsperren von Saucelle, Aldeadavila, Eume und San Esteban.

Die „Nord“-Tour führte zum industriell bedeutsamen Gebiet der kantabrischen und baskischen Küste mit den Stahlwerken von Aviles und Bilbao, den Werken der General Electrica Espagnola und den Wasserkraftwerken am Naviafluß.

Für den Wasserkrafterbauer ebenso interessant wie Nordwest war die Exkursion „Nordost“ mit den Pyrenäen und Barcelona als Ziel. Der Nationalpark von Monasterio de Piedra und die Stadt Zaragoza im fruchtbaren Ebrothal gaben dieser Tour besondere Akzente.

Die Studienfahrt „Ost“ kombinierte einen Besuch von Anlagen der Petroleum- und Stahlindustrie sowie zweier Dampfkraftwerke mit der erfreulichen Auflockerung eines Fluges nach Palma de Majorca; sie endete in Barcelona, während alle anderen Touren nach Madrid zurückkehrten.

Die Fahrt „Süd“ war die kulturell und geschichtlich interessanteste. Die technische Note war durch den Besuch eines Schieferölwerkes, einer Transformatorenfabrik und eines Dampfkraftwerkes gewahrt. Cordoba, Malaga und

Granada aber führten anschaulich in die arabische Vergangenheit Spaniens und in das pulsierende Leben der „Sonnenküste“.

Die Exkursion „Südwest“ schließlich brachte einen weiteren Beweis, daß Spanien über der historischen Vergangenheit nicht die Aufgaben des 20. Jahrhunderts versäumt; der seinerzeitigen Entwaldung werden heute große Bewässerungssysteme entgegengestellt, im modernen Hafen- und Werftbetrieb von Cadix und Sevilla lebt der kühne Geist der mittelalterlichen Seefahrer fort, und ein Besuch im Atomkraftwerk von Andujar weist in das neueste Zeitalter.

Aus der Fülle der Eindrücke können hier nur die technischen kurz gestreift werden; wollte man auch auf Land-



Abb. 1. Weltstadt Madrid. Der Spanische Platz mit dem Cervantes-Denkmal (Links vorne Don Quijote und Sancho Pansa)

schaft, Kultur, Volkstum und Kunst eingehen, wäre nicht so bald ein Ende zu finden. Der technische Gesamteindruck ist der eines konsequenten Aufbaues einer Industrie, die den früheren patriarchalen Lebensstil ablöst und dem kinderreichen und kinderliebenden Volk eine Zukunft gibt. Der Spanier sagt gern von sich, daß er nicht mehr arbeite, als er unbedingt müsse. Bei aller Bescheidenheit wird aber doch ein gerütteltes Maß an Arbeit aufgewendet, um den kargen Lebensbedingungen einen Erfolg abzurufen. Erleichterungen durch die Technik sind im Werden. In den Städten herrscht lebhafter Autoverkehr, werden ausgedehnte Wohnviertel modernsten Stiles in großer Zahl errichtet. Am Land wachsen erst einzelne Kristallisationspunkte einer Industrialisierung, zum Teil unter dem Druck einer von außen aufgezwungenen Autarkie. Die maschinelle Ausrüstung der Fabriken und Energiebauten ist noch vorwiegend ausländischen Ursprungs, in zunehmendem Maße finden sich aber auch spanische Lizenz- und Eigenerzeugnisse. An Energie steht Kohle, Öl und Wasserkraft zur Verfügung. Beim regen Wasserkraftausbau wird nicht nur die Stromgewinnung angestrebt, sondern vor allem ein Ausgleich der sehr unregelmäßigen Wasserabflüsse zur Sicherstellung genügender Bewässerungsmengen auch in Trockenjahren. Aus den zahlreichen Kraftwerks-Merkblättern, die den Tagungsteilnehmern freimütig ausgehändigt wurden, sind Abflußunterschiede zwischen Trocken- und Naßjahren von 1:15 zu entnehmen! Der Mitteldrucktypus mit Überjahresspeicherung ist deshalb hauptsächlich vertreten; er erlaubt ein beneidenswert billiges Bauen. Das begünstigt wieder das Bauvolumen, und so nimmt man als Hauptindruck die Erinnerung an neue (wenn auch nicht immer allmodernste), saubere und zweckmäßige Industriebauten mit sich.



## 9. Internationaler Exekutivrat

Am Samstag, den 4. Juni, und Mittwoch, den 8. Juni 1960 fanden unter dem Vorsitz Sir VINCENT DE FERRANTIS Sitzungen des Internationalen Exekutivrates der Weltkraftkonferenz statt. Außer den üblichen Routinebehandlungen, wie Genehmigung des Protokolls der letzten Sitzung in Rom 1959, Bekanntgabe personeller Veränderungen einzelner Nationalkomitees, Genehmigung des Geschäftsberichtes 1959, Entgegennahme von Berichten von Vertretern der Weltkraftkonferenz bei anderen internationalen Organisationen, so z. B. ein Bericht Mr. J. L. GILLAMS' über seine Teilnahme an Diskussionen bei der IAEA Wien betreffend Kosten der Erzeugung von Kernenergie, wurden folgende Themen behandelt:

Der Präsident des australischen Nationalkomitees, Mr. W. H. CONNOLLY, erstattete einen Bericht über die Vorbereitungsarbeiten für die Sechste Volltagung der Weltkraftkonferenz in Melbourne, die vom 20. bis 26. Oktober 1962 unter dem Titel „Die wechselnden Grundlagen der Energieerzeugung“ (The Changing Pattern of Power) stattfinden wird. Titel und Namen der Autoren der Fachberichte müssen dem australischen Nationalkomitee bis 30. Juni 1961, die Fachberichte selbst bis spätestens 31. Jänner 1962 übermittelt werden. Das Generalprogramm dieser Tagung wird im Oktober 1961 zur Herausgabe gelangen.

Der Präsident des schweizerischen Nationalkomitees, EUGENE ETIENNE, erstattete einen Bericht über die im Jahre 1964 in Lausanne vorgesehene 14. Teiltagung der Weltkraftkonferenz.

Dr. A. PARKER (Großbritannien) erstattete einen Bericht über die Tätigkeit des Unterausschusses für statische Fragen, über die an anderer Stelle dieses Berichtes näher eingegangen wird.

Eine längere Debatte fand über das Thema „Vorlage von Berichten über Probleme der Atomenergie“ statt. Es

wurde den nationalen Komitees empfohlen, auf ihre Regierungsstellen dahingehend einzuwirken, daß die Probleme der Erzeugung von elektrischer Energie aus Kernenergie im Rahmen der Weltkraftkonferenz behandelt werden. Dipl.-Ing. RUDOLF V. MILLER führte aus, daß das unter Leitung des Bundesministers Dr. S. BALKE stehende deutsche Atomforum (die Spitzenorganisation der Atomwirtschaft und -wissenschaft) sich in internationalen Fragen des Deutschen Nationalen Komitees der Weltkraftkonferenz bedienen werde.

Eine gewisse Überraschung löste ein von den USA unterstützter Antrag des Vertreters der Philippinen, Mr. FLORERZIO MORENO, aus, eine Debatte zur Aufnahme der Republik China (Formosa) in die Weltkraftkonferenz einzuleiten. Sir CHRISTOPHER HINTON (Großbritannien) brachte sofort den Gegenantrag ein, eine Vertagung dieser Debatte vorzunehmen. Diesem Antrag schloß sich auch der Vertreter der UdSSR, LAVRENEKO, an. Die Abstimmung ergab 5 Stimmen für den Antrag der Philippinen, 20 dagegen und 6 Stimmenthaltungen.

Der Vizepräsident des Internationalen Exekutivrates, Major-General H. A. YOUNG (Kanada), mußte statutengemäß aus dem Präsidium ausscheiden, hätte jedoch noch einmal auf drei Jahre gewählt werden können. Er verzichtete auf eine Wiederwahl und schlug vor, an seiner Stelle den Präsidenten des australischen Nationalkomitees, W. H. Connolly, zum Vizepräsidenten des Internationalen Exekutivrates zu wählen. Dieser Antrag wurde einstimmig angenommen.

Der Vertreter des russischen Nationalkomitees, Vizeminister Lavrenenko, lud den Internationalen Exekutivrat der Weltkraftkonferenz ein, die nächste Sitzung in Moskau abzuhalten. Diese Einladung wurde ebenfalls einstimmig angenommen.

L. BAUER, A. KÖLBL, R. PARTL

## Energiewirtschaftliche Kurzberichte

Der Bundeslastverteiler hat in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Elektrizitätswirtschafts-AG (Verbundgesellschaft) die Brennstoffstatistik 1959 der Wärmekraftwerke für die öffentliche Elektrizitätsversorgung in Österreich herausgegeben. Die Anfang Mai erschienene Brennstoffstatistik 1959 bringt wieder eine Zusammenfassung der wichtigsten Werte und charakteristischen Daten aus der Brennstoffversorgung der österreichischen Wärmekraftwerke. Der anwachsende Kreis der Interessenten für dieses interessante Nachschlagwerk war Veranlassung, die Ausgabe 1959 in erweiterter und erhöhter Auflage herauszubringen.

Einleitend wird eine Zusammenfassung der wichtigsten Werte für das Jahr 1959 gebracht; daran schließt sich ein neu eingefügtes Kapitel über Rohenergieaufkommen und Rohenergieverbrauch in Österreich sowie eine Darstellung der Energiebilanz. Die Reserven an Rohenergie für die wichtigsten Rohenergieträger sind verzeichnet. Es folgen allgemeine Übersichten über Kohle, Erdöl (Beschreibung der Raffinerien), Heizöl, Erdgas (Rohrleitungsnetz), Stadtgas, Generator- und Gichtgas sowie die Gasbilanz für Österreich. Anschließend wird der Brennstoffverbrauch der Wärmekraftwerke behandelt und der spezifische Wärmeverbrauch, die Wärmekrafterzeugung, der monatliche Kohle-, Öl- und Gasverbrauch sowie die monatliche Stromerzeugung in Einzelwerten angeführt. Eine Statistik der Schäden an Kesseln, Turbinen und Generatoren ist eingefügt.

Aus der internationalen Literatur wurde auch der spezifische Wärmeverbrauch ausländischer Dampfkraftwerke zusammengestellt und mit den spezifischen Daten der österreichischen Wärmekraftwerke verglichen. Der durchschnittliche spezifische Wärmeverbrauch der österreichischen DKW hat sich von 4 620 kcal/kWh im Jahre 1949 auf 3 494 kcal/kWh im Jahre 1959 vermindert. Es ist dies eine Folge der

Inbetriebsetzung neuer, großer, moderner Maschineneinheiten sowie einer besseren Ausnützung der vorhandenen Kraftwerksleistungen. Der durchschnittliche spezifische Wärmeverbrauch in den Wärmekraftwerken der OEEC-Länder betrug 3 341 kcal/kWh im Jahre 1958.

Eine genaue Beschreibung aller Wärmekraftwerke in Österreich bringt unter Beigabe von Wärmeschaltbildern alle technischen Einzelangaben.

Im Anhang werden die österreichischen Kohlsorten und deren Analysen übersichtlich dargestellt; eine Liste der jetzigen Kohlenpreise in Schilling je Tonne ab Grube ist abschließend beigegeben.

Die vorliegende Brennstoffstatistik 1959 ist für Energiewirtschaftler und Wärmekrafttechniker ein wichtiger Behelf und Quellennachweis; auch das zustimmende Echo aus dem Ausland bestätigt den Wert dieser Statistik.

E. KÖNIGSHOFER

Über die kürzlich erschienene „Betriebsstatistik (Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in Österreich) 1959, I. Teil — Gesamtergebnisse“, Wien, 1960, ist zu berichten: Die besonders in den ersten Monaten des Jahres 1959 noch wirksame Konjunkturabschwächung spiegelt sich auch in den Werten der Betriebsstatistik des Bundeslastverteilers wider, die soeben in der bekannten Ausführung in abermals etwas erweitertem Umfang erschienen ist.

Aus dem Abschnitt A, in dem die gesamte Elektrizitätsversorgung Österreichs behandelt wird, ist zu entnehmen, daß die Wasserkrafterzeugung im Berichtsjahr 10 976 GWh und die Wärmekrafterzeugung 3 815 GWh erreichte, womit die Vergleichswerte vom Jahre 1958 um 3,4% bzw. 29,7% übertroffen wurden. Die Gesamterzeugung von 14 791 GWh war um 9,1% größer als jene vom Vorjahr. Bei der Ein-



fuhr ist zwischen dem effektiven Import, der im Berichtsjahr mit 302 GWh um 13,7% kleiner war als 1958 und dem Import für Pumpspeicherung, der mit 243 GWh um 29,2% hinter dem Vergleichswert des Vorjahres zurückblieb, zu unterscheiden. Die tatsächliche Ausfuhr von 2 261 GWh weist eine Zunahme gegenüber dem Vorjahr von 26,9% auf, wogegen der aus der Pumpspeicherung durchgeführte Export mit 217 GWh um 21,1% abgenommen hat.

Der gesamte Inlandverbrauch erreichte 12 858 GWh, d. s. um 5,4% mehr als im Jahre 1958. Wird der Stromverbrauch für die Pumpspeicherung eliminiert, ergibt sich eine Verbrauchssteigerung von 6,6%. Die Zunahmen in den einzelnen Monaten weisen jedoch starke Schwankungen auf: Während im ersten Halbjahr, insbesondere in den Monaten März, April und Mai nur geringfügige Verbrauchszunahmen, ja sogar Rückgänge des Stromverbrauches gegenüber den gleichen Monaten des Vorjahres zu verzeichnen waren, ergeben sich für das zweite Halbjahr im allgemeinen stärkere Zuwächse.

An der Gesamterzeugung waren die Sondergesellschaften (einschließlich der Grenzkraftwerke und der Vorarlberger Illwerke AG) mit 50,1% beteiligt, die Landesgesellschaften mit 24,8%, die städtischen Unternehmungen mit 1,9% und die sonstigen EVU mit 3,7%; der Anteil der Industrie-Eigenanlagen betrug 16,1%, jener der Österreichischen Bundesbahnen 3,4%.

Die Aufgliederung des inländischen Stromverbrauches nach Abnehmergruppen zeigt eine Abschwächung der Zunahme der Tarifabnehmer (plus 184 GWh), wogegen der Stromverbrauch der Sonderabnehmer mit 7 632 GWh einen Zuwachs von 448 GWh aufweist. Die größte Zunahme weist hierbei die Industrie auf, die mit 6 534 GWh um 391 GWh mehr verbrauchte als im Jahre 1958. Wenn der Stromverbrauch für die Pumpspeicherung vom Inlandverbrauch ausgeschlossen wird, ergeben sich folgende relative Anteile der einzelnen Abnehmergruppen am Inlandverbrauch in den Jahren 1958 und 1959:

	1958 %	1959 %
Haushalt	12,4	12,6
Gewerbe	9,4	9,2
Landwirtschaft	2,3	2,3
Industrie	53,4	53,2
Öffentliche Anlagen	2,4	2,3
Verkehr	7,1	7,1
Eigenverbrauch	2,8	3,1
Kraftwerksbaustellen	0,3	0,2
	90,1	90,0
Übertragungsverluste	9,9	10,0
Insgesamt	100,0	100,0

Die Engpaßleistung der in der Betriebsstatistik I. Teil erfaßten Stromerzeugungsanlagen betrug am 31. Dezember 1959 4 033,0 MW gegenüber 3 770,1 MW (berichtigter Wert) am 31. Dezember 1958. Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen verfügten am Stichtag über eine Engpaßleistung aus Wasserkraft von 2 585,2 MW und eine solche aus Wärmekraft von 667,0 MW, insgesamt demnach über 3 252,2 MW. Bei den Industrie-Eigenanlagen verteilte sich die Gesamtleistung von 619,6 MW auf 182,1 MW Wasserkraft und 437,5 MW Wärmekraft. Die Engpaßleistung der Wasserkraftwerke der Österreichischen Bundesbahnen wird zum gleichen Zeitpunkt mit 161,2 MW angegeben.

Erstmals wird der Belastungsablauf der EVU und Industrie-Eigenanlagen vom dritten Mittwoch jeden Monats veröffentlicht. Der Belastungsablauf im Bereich der gesamten Elektrizitätsversorgung, also einschließlich der Österreichischen Bundesbahnen, zeigt am 16. Dezember 1959 ein inländisches Belastungsmaximum von 2 041,1 MW.

Im Abschnitt über die Industrie-Eigenanlagen sind zwei Diagramme von Interesse, die die Eigenerzeugung, den Bezug von EVU, die Abgabe an EVU und den Belastungsablauf an einem Sommer- und an einem Wintertag bei den Industrie-Eigenanlagen zeigen. Es fällt auf, daß die Eigenerzeugung, der Bezug von EVU und der Belastungsablauf an beiden Tagen nahezu gleiche Werte ergibt.

Die Länge der am 31. Dezember 1959 bestehenden 220-kV-Leitungen wird mit 965,3 km, jene der 110-kV-Leitungen mit 2 504,5 km angegeben. In letzterem Wert sind auch 37,2 km Kabel einbezogen.

Für die öffentliche Elektrizitätsversorgung (Abschnitt B) werden folgende Werte angegeben: Erzeugt wurden 12 220 GWh, um 10,7% mehr als im Jahre 1958. Der Anteil der Wasserkraft betrug 9 651 GWh (davon 102 GWh Industrie-Einspeisung), jener der Wärmekraft 2 569 GWh (davon 213 GWh Industrie-Einspeisung). Die Wasserkrafterzeugung war damit um 4,4%, die Wärmekrafterzeugung hingegen um 43,1% größer als im Vorjahr. Importiert wurden insgesamt 507 GWh, exportiert 2 418 GWh; an die Österreichischen Bundesbahnen wurden 177 GWh über Umformeranlagen abgegeben. Der gesamte Inlandverbrauch erreichte 10 132 GWh, d. s. um 6,0% mehr als im Jahre 1958. Ohne den Stromverbrauch für die Pumpspeicherung ergibt sich ein Verbrauchszuwachs von 7,7%.

Die Bedeutung der großen Elektrizitätsversorgungsunternehmen an der öffentlichen Versorgung nimmt ständig zu: 23 große EVU, im wesentlichen Sonder- und Landesgesellschaften sowie städtische Unternehmungen erbrachten 97,0% der Gesamterzeugung, wogegen die zahlreichen kleineren EVU nur einen Anteil von 3,0% aufzuweisen hatten. Die Aufteilung der kalorischen Erzeugung ergibt folgendes Bild: 51,8% wurden aus Braunkohle, 34,8% aus Erdgas, 10,7% aus Heizöl, 2,1% aus Steinkohle und 0,6% aus sonstigen Brennstoffen erzeugt. Eine erstmals veröffentlichte Aufstellung über die Entwicklung der elektrischen Wärmeräte von 1947 bis 1959 zeigt den gewaltigen Zuwachs in diesem Zeitabschnitt. Am 31. Dezember 1959 waren bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmen 375 871 Elektroherde, 85 209 Doppelkochplatten, 229 673 Heißwasserspeicher, 30 392 Nachtstromspeicheröfen und 16 734 Futterdämpfer angemeldet. Die angegebene Anzahl der Waschmaschinen (182 126) und Kühlschränke (254 350) ist nur als Richtwert anzusehen, da bei diesen Geräten im allgemeinen keine Meldepflicht der Abnehmer den EVU gegenüber besteht.

Der Belastungsablauf im Bereich der öffentlichen Elektrizitätsversorgung, der nur an Mittwochen erhoben wird, zeigt den Maximalwert der beanspruchten Inlandleistung am 16. Dezember 1959, 8 Uhr, mit 1 655 MW (Vergleichswert des Vorjahres 1 513 MW).

Das Regelarbeitsvermögen der Wasserkraftwerke wird für das Berichtsjahr mit 9 684 GWh angegeben, die Hydraulizität der Laufwerke, d. i. der Quotient aus der möglichen Erzeugung und der Erzeugung im Regeljahr, mit 0,98.

Bei den großen Elektrizitätsversorgungsunternehmen betrug der Zuwachs an Leistung im Berichtsjahr 252,5 MW, davon 143,5 MW Wärmekraft. Das Regelarbeitsvermögen der Wasserkraftwerke erfuhr im Berichtsjahr eine Steigerung von 997 GWh, wovon 689 GWh auf das Sommerhalbjahr und 308 GWh auf das Winterhalbjahr entfielen.

Der Abschnitt C, der den Stromverbrauch der Industrie im Detail zeigt, gibt eingangs Auskunft über die Zunahme des Stromverbrauches der Industrie im Bereich der gesamten und der öffentlichen Elektrizitätsversorgung. Gegenüber 1958 ist der Gesamtverbrauch der Industrie um 6,4%, der Strombezug der Industrie von EVU um 7,9% angestiegen.

Der Gesamtverbrauch der Industrie wurde im Berichtsjahr zu 71,7% von Elektrizitätsversorgungsunternehmen und zu 28,3% durch eigene Erzeugung gedeckt. Im Jahre 1954 hat das Verhältnis noch 67,4% zu 32,6% betragen. Nach



Industriegruppen aufgegliedert, ergibt sich folgendes Bild: Der Gesamtverbrauch der Metallindustrie betrug 1 509 GWh, jener der Eisenerzeugung 1 104 GWh; die chemische Industrie verbrauchte 939 GWh und die Papierindustrie 797 GWh. Im weiteren Abstand folgen die Gruppen Bergbau und Salinen (318 GWh), Textilindustrie (301 GWh), Zementindustrie (246 GWh), Eisen- und Metallwaren (149 GWh) und Fahrzeugbau (121 GWh). Eine Aufstellung über die vertraglich festgelegte (angemeldete) und tatsächlich bezogene Leistung zeigt für das Jahr 1959 1 200,1 MW bzw. 1 131,5 MW. Die Vergleichswerte für 1958 lauten: 1 137,1 MW und 1 053,5 MW.

Die Brennstoffversorgung der Wärmekraftwerke für die öffentliche Elektrizitätserzeugung wird im **Abschnitt D** behandelt. Den Aufstellungen ist zu entnehmen, daß im Berichtsjahr 1 603 318 t Braunkohle, 80 939 t Heizöl, 35 125 t Steinkohle, 356 574 944 Nm<sup>3</sup> Erdgas und 9 128 500 Nm<sup>3</sup> Koksgas für die öffentliche Elektrizitätsversorgung benötigt wurden.

Der spezifische Netto-Wärmeverbrauch reduzierte sich auf 3 494 kcal/kWh (Vorjahr: 3 557 kcal/kWh), der spezifische Netto-Kohlenverbrauch auf 0,58 kg-SKB/kWh (0,59 kg-SKB/kWh). Der thermische Wirkungsgrad ist von 24,2 im Jahre 1958 auf 24,6 im Berichtsjahr angestiegen. Infolge der schlechten Hydraulizität, insbesondere in den letzten Monaten des Berichtsjahres, ist die Benutzungsdauer der Höchstlast der Wärmekraftwerke von 3 239 Stunden im Jahre 1958 auf 3 465 Stunden im Berichtsjahr angestiegen. Der absolute Höchstwert der Wärmekraftleistung erreichte 741,4 MW gegenüber 554,1 MW im Jahre 1958.

Vorstehende Daten stellen nur einen kurzen Auszug aus der Fülle der Angaben dar, die die Betriebsstatistik des Bundeslastverteilers vermittelt. Ein eingehendes Studium der einzelnen Tabellen, Diagramme und Erläuterungen wird jedenfalls den Interessenten die gewünschten Auskünfte über die österreichische Elektrizitätswirtschaft in jeder Hinsicht geben.

E. KÖNIGSHOFER

**Über die Bautätigkeit in Aschach im ersten Halbjahr ist zu berichten:** Nachdem zuerst die Baustelle von der Marktgemeinde Aschach aus erschlossen wurde, begannen im November 1959 die eigentlichen Arbeiten am Kraftwerk. Eine mehr als 5 km lange werkseigene Schleppbahn hat einerseits Anschluß an den Bahnhof Aschach der Österreichischen Bundesbahn, andererseits an die Kiesaufbereitung Brandstatt am rechten Donauufer. Der Kies wird hier in Größen von 0,08 bis 120 mm sortiert. Eine weitere Kiesaufbereitungsanlage wurde am linken Donauufer errichtet. In Brandstatt wird an die Anlage einer großen Kiesdeponie gedacht, auf der als Reserve für ungefähr 40 Arbeitstage 100 000 m<sup>3</sup> in sechs Korngrößen klassiert gelagert werden sollen. Betonfabriken am linken und am rechten Ufer werden die insgesamt 1,2 Mill. m<sup>3</sup> Beton für die Bauten des Hauptbauwerkes mischen.

Obwohl der Arbeitsbeginn in Aschach in die baufindlichen Wintermonate fiel, liegt das derzeitige Baugeschehen richtig im Termin. Am rechten Ufer wurde nach einer durchgeführten Proberammung, die vorerst nur die Baustelle des Schleusenoberhauptes umfaßte, die Schleusenbaugrube erweitert, so daß sie heute nach Ziehung der Zwischenspundwand eine Länge von 650 m und eine Breite von 180 m aufweist. Die hier ungewöhnlich tiefe Felslage des Strombettes erzwang den Bau besonders hoher und daher auch sehr breiter Fangdämme. Rund 8 m hohe Kieselüberlagerungen auf der Wasserseite und bis zu 14 m hohe Überlagerungen auf der Landseite mußten abgeräumt werden, bis die gesunde Felssohle erreicht wurde. Ende Juni war die Baugrube für die untere Ländemauer fertig. Den Aushubarbeiten folgte unmittelbar die Betoneinbringung. Es konnte mit dem Betonieren einzelner Blöcke für die Schleusenmauer sowie der oberen Ländemauer und der unteren Ländemauer begonnen werden.

In der Wehrbaugrube am linken Ufer wird der Aushub zur Erreichung des Felsbodens vorwärtsgetrieben. Auch hier wurde bereits Beton für die Wehrwange, die der Abschirmung des Wehrwiderlagers dient, eingebracht.

Da bei Bauten in Flüssen, besonders wenn es sich um einen Strom von der Größe der Donau handelt, der noch dazu einer der Hauptschiffahrtswege Europas ist, Sorge dafür getragen werden muß, daß für die Abfuhr der Wasserfracht und für den reibungslosen Schiffverkehr immer ein genügend breiter, freier Flußquerschnitt während der ganzen Bauzeit über zur Verfügung stehe, kam die Errichtung einer weiteren Baugrube nicht in Frage. Um aber dennoch das Baugeschehen möglichst zu forcieren, entschloß man sich, den Trennpfeiler in Form einer Druckluftfundierung auszuführen. Auf einer nahe dem linken Ufer erst geschütteten Insel wurde ein Hauptcaisson gebaut und dann auf derzeit rund 12 m Tiefe abgesenkt. Man nimmt an, daß er bei etwa 14 m auf festem Fels aufliegen wird. In diesem Caisson wird in drei Schichten zu je 15–20 Mann gearbeitet.

Von Baubeginn (November 1959) bis Ende Juni 1960 wurden geleistet:

Aushub von Kies und Schotter	1 764 000 m <sup>3</sup>
Felsabtrag	55 000 m <sup>3</sup>
Steinschüttung	73 000 m <sup>3</sup>
Beton	58 000 m <sup>3</sup>
Baugrubenumschließung mittels 18 m langer, eiserner Spundbohlen	1 720 lfm
Bau einer Gleisanlage für die Werksbahn	5 300 lfm

K. L.

**Am 10. und 11. Mai d.J. fand in Mannheim die diesjährige VDEW-Vortragstagung statt.** Tagungsort waren die Räumlichkeiten des Mannheimer Rosengartens, die einen würdigen Rahmen für die festliche Veranstaltung bildeten.

Nach Begrüßungsworten durch den Vorsitzenden des VDEW, Professor STRAHINGER, sowie durch den Oberbürgermeister der Stadt Mannheim ergriff Ministerialdirigent Dr. HESEMANN das Wort. Er führte aus, daß der Anteil der elektrischen Energie im Gesamtenergieverbrauch ständig im Ansteigen ist, was auf die günstigen Anwendungs- und Verwertungsmöglichkeiten dieser Energieform zurückzuführen ist. Die Elektrizitätswirtschaft hat auf ihrem Gebiet auch einen wesentlichen Beitrag zur europäischen Zusammenarbeit geleistet, da der Stromtausch zwischen den Staaten Mittel- und Westeuropas schon seit Jahren praktisch verwirklicht ist, zum technischen und wirtschaftlichen Vorteil aller Beteiligten.

Anschließend begrüßte Generaldirektor Dr. KAUN namens des Verbandes Deutscher Gas- und Wasserwerke die Tagungsteilnehmer. Er erwähnte, daß die früheren Sorgen der Energiewirtschaftler, nämlich die ausreichende Deckung des Bedarfes, in vielen Fällen überwunden seien, daß aber nunmehr andere Probleme aufgetaucht seien, wie Beschaffung von Arbeitskräften, Reinhaltung von Luft und Wasser und ähnliches. Auch die neuen Primärenergien, Öl und Erdgas sowie besonders die Kernenergie, stellten die Energiefachleute vor neue Probleme, die nur in Zusammenarbeit gelöst werden konnten.

Nach weiteren Begrüßungsworten durch Prof. KROMER für den Deutschen Verband technischer wissenschaftlicher Vereine trat Prof. Dr. BAADE zu seinem Vortrag „Weltenergiewirtschaft“ ans Vortragspult.

Prof. Baade stellte fest, daß die klassischen Energieträger, Kohle, Erdöl und Wasserkraft, noch für lange Zeit reichen werden, so daß zumindest bis zum Jahre 2000 jede erdenkliche Verbrauchszunahme an Energie mittels der klassischen Energieträger gedeckt werden kann. Es liegt also kein Grund vor, die Entwicklung der Verwertung von Kernenergie zu überstürzen und insbesondere den Faktor der Sicherheit dabei zu vernachlässigen.

Die beiden großen Industriemächte der Welt, die Vereinigten Staaten und die Sowjet-Union, sind reichlich mit



Energie versorgt und können bis zum Jahre 2000 ihren Bedarf auf jeden Fall decken und überdies andere Länder beliefern. Das Gleiche gilt für China, das bis zu diesem Jahre vermutlich die größte Industriemacht der Erde sein wird. Diese Tatsache berechtigt uns unter anderem zu der Hoffnung auf eine friedliche Koexistenz bis zu jenem Zeitpunkt, zu dem eine einheitliche Weltregierung entsteht, die früher oder später kommen muß.

Der Vortrag endete mit einem eindringlichen Appell an die sittlichen Kräfte des Menschen, die stärker sein müssen als die Kräfte des Verstandes, wenn der Fortbestand der Menschheit gesichert sein soll.

In einem anschließenden Vortrag beschäftigte sich Prof. J. Strahringer mit dem Problem: „Die EVU und die Öffentlichkeit“. Er wies darauf hin, daß die EVU einerseits mit ihren Verbrauchern, andererseits aber auch mit Vertretern der Öffentlichkeit zu tun hätten und daß in beiden Fällen ein gegenseitiges Verständnis zur Lösung aller Probleme notwendig sei. Weiters ging der Vortragende auf die Problematik der behördlichen Preisfestsetzung für elektrische Energie ein und erwähnte auch, daß eine antizyklische Investitionspolitik, wie sie in letzter Zeit mehrfach empfohlen wurde, für EVU nicht anwendbar sei, da diese ihre Anlagen nach der Zunahme des Verbrauches und nicht nach der wirtschaftlichen Lage, die diesen nur unwesentlich beeinflusst, ausbauen müssen. Abschließend empfahl der Vortragende den EVU eine Verstärkung der Publizität, um in der Öffentlichkeit mehr Verständnis für die Belange der Elektrizitätswirtschaft zu erwecken.

Die anschließend gehaltenen Fachvorträge gliederten sich in drei Gruppen: Kraft und Wärme, Wirtschaft, Elektrotechnik.

In der ersten Gruppe sprach zuerst Dr.-Ing. MEISTER über „Das wirtschaftliche Zusammenspiel von Wärme-, Wasser- und Pumpspeicher-Kraftwerken“.

Moderne Dampfkraftwerke sind auf möglichst gleichmäßige Belastung angewiesen. Dies kann durch den Einsatz von Pumpspeicherwerken erreicht werden, die billige Überschußenergie in wertvolle Spitzenenergie umwandeln. Leistung und Speichervermögen eines Pumpspeicherwerkes sind mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit so auszugestalten, daß für einen Verband aus mehreren Kraftwerken die niedrigsten Gesteungskosten auftreten. Mit Rücksicht auf die hohen Baukosten eines Pumpspeicherwerkes ist die wirtschaftliche Leistung möglichst genau zu ermitteln, was mit elektronischen Rechenanlagen leicht möglich ist. Eine rechnerische Untersuchung dreier charakteristischer Belastungsfälle im Netz der HEW ergab, daß durch den Einsatz eines richtig ausgelegten Pumpspeicherwerkes 2 bis 4% der Brennstoffkosten eingespart werden können. Bei einem Aufwand für Brennstoffe von jährlich 100 Millionen DM stellt diese Ersparnis einen beachtlichen Beitrag dar. Bei zu großer oder zu kleiner Leistung eines Pumpspeicherwerkes ergeben sich allerdings sofort viel ungünstigere Werte.

Anschließend sprach Dr.-Ing. POHL über „Aktuelle Probleme des Dampfturbinenbaues und -betriebes“. Neuzeitliche Dampfturbinen sind gekennzeichnet durch hohe Einzelleistungen, hohen Dampfdruck und hohe Dampftemperatur. Diese extremen Bedingungen bringen zahlreiche Schwierigkeiten mit sich, wie unterschiedliche Wärmedehnung ruhender und rotierender Teile mit der Gefahr des Anstreichens, Gefahr von Dehnungsrisen und ähnlichem. Besondere Anforderungen werden an das Material beim Anfahren und Abstellen gestellt. Diese können nur bei Lenkung des Anfahrvorganges und allmählicher Leistungsänderung erfüllt werden. Der Vortragende stellte auch fest, daß die Betriebsüberwachung von Dampfturbinen noch weiter ausgebaut und vervollständigt werden müsse. Die weitere Entwicklung wird zu immer größeren Einheiten führen, 550-MW-Sätze sind in Bau und Projekte bis 800 MW sind baureif entwickelt.

Den letzten Vortrag dieser Gruppe hielt Dr.-Ing. BACHL über „Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Auslegung von Heizkraftwerken“. Er erläuterte die Grundlagen für die Durchführung von Vergleichen der Energiebilanz für verschiedene Arten von Wärmekraftprozessen und brachte auch die Ergebnisse einiger Vergleichsrechnungen in graphischer Darstellung. Diese Vergleiche zeigten, daß bestimmte technische Auslegungen eine besonders hohe Wirtschaftlichkeit ergeben und daß in der Heizkrafttechnik bei Wahl einer optimalen Auslegung Millionenbeträge an Anlage- und Betriebskosten erspart werden können.

Die zweite Gruppe der Vortragsreihe wurde durch Dr. LILIENFEIN mit einem Referat über „Fragen der Substanz- und Kapitalerhaltung“ eröffnet. Der Vortragende ging insbesondere auf die Fragen der Substanzerhaltung der EVU ein, die gefährdet ist, wenn die Erträge die Kosten nicht decken oder wenn scheinbare Gewinne ausgeschüttet werden. Aber auch bei Berücksichtigung dieser Faktoren ergaben sich durch die Besteuerung und die engen Grenzen der zulässigen Abschreibung Gefahren für die Substanzerhaltung, d.h. die Erhaltung und rechtzeitige Erneuerung der Produktionskräfte. Der Vortragende stellte daher neben der Forderung an die EVU nach einwandfreier Kalkulation auch die wirtschaftspolitische Forderung auf, daß die steuerlichen Bewertungsrichtlinien den Spielraum lassen müssen, der zum Ausgleich erhöhter Wiederanschaffungspreise erforderlich ist.

Den nächsten Vortrag hielt Herr LOER über „Rationalisierung durch bargeldloses Inkasso“, der sich mit der Abrechnung für den Stromverbraucher und die Möglichkeit einer Kostenersparnis durch Rationalisierung dieses Vorganges beschäftigt. Nach Besprechung mehrerer dafür in Frage kommender Verfahren, wurde die praktische Durchführung der Rationalisierungsmaßnahmen bei den Stadtwerken Düsseldorf dargelegt. Man ging dort auf einen zweimonatlichen Abrechnungszeitraum und auf Kundeneinzahlung statt Bargeldinkasso über. Die Umstellung führte zu einer erheblichen Kostensenkung und wurde auch von den Abnehmern sehr begrüßt.

Die dritte Gruppe der Vortragsreihe begann mit einem Referat der Ing. POXHART (Paris) und MECKEL über „Fehlerstromschutzschaltung und Nullung in Frankreich und Deutschland“. Hier wurde ein Vergleich der in Frankreich und Deutschland üblichen und in Zukunft geplanten Schutzmaßnahmen gezogen. In Frankreich ist die Schutzerdung und in weiterer Folge die Fehlerstrom-Schutzschaltung eingeführt. Der Vortragende erläuterte die Überlegungen für die Auslegung und Anwendung des Fehlerstromschutzschalters und die mit diesem im Gange befindlichen Untersuchungen.

In Deutschland wird die Nullung bevorzugt, es wurde aufgezeigt, in welchen Fällen die Fehlerstromschutzschaltung vorzuziehen sei. Im Gegensatz zur französischen Auffassung werden Fehlerstromschutzschalter mit zu geringem Auslösestrom abgelehnt. Der Vortragende beschrieb die neuzeitlichen Konstruktionen von Fehlerstromschutzschaltern und erläuterte die an sie zu stellenden Forderungen.

Als nächster sprach Dir. FLECK über „Isolationsbemessung im Hochspannungs-Schaltanlagenbau“. Der Vortragende führte aus, daß sich bei einer eingehenden Prüfung der bisherigen Vorschriften für die Isolationsbemessung auf Grund von Erfahrungen und Untersuchungen Änderungen als notwendig erwiesen haben. Es werden zwei Isolationsklassen gebildet, die unterscheiden, ob eine Anlage atmosphärischen Überspannungen ausgesetzt ist oder nicht. Die Anwendung von Überspannungsableitern gestattet in vielen Fällen die Anwendung der niedrigeren Isolationsklasse. Der Vortrag schloß mit einem Ausblick auf die zukünftige Entwicklung im Schaltanlagenbau für Mittelspannungsanlagen.

Zum Abschluß dieser Vortragsreihe sprach Dipl.-Ing. STIMMER (Wien) über „Distanzschutz von Höchstspannungs-



leitungen mit gegenseitiger Schaltermitnahme über leitungsgerechte Trägerfrequenzverbindungen“.

Mit Rücksicht auf die in starr geordneten Netzen geforderten kurzen Abschaltzeiten ist es notwendig, den vorhandenen Leitungsdistanzschutz durch trägerfrequenzgesteuerte Zusatzeinrichtungen zu ergänzen. Um die Betriebssicherheit einer solchen TFH-Übertragung gegenüber Lichtbogenbeeinflussungen festzustellen, wurden im österreichischen 220-kV-Netz eingehende Versuche mit Schalt- und Kurzschlußlichtbogen durchgeführt. Der Vortragende beschrieb die durchgeführten Versuche und besprach die Versuchsergebnisse, die erkennen lassen, daß bei geeigneter Auslegung eine TFH-Übertragung für Schutzzwecke allen Anforderungen hinsichtlich Betriebs- und Funktionssicherheit voll genügt.

Den Abschluß des ersten Veranstaltungstages bildete eine Festaufführung der Operette „Der Zigeunerbaron“ im Nationaltheater Mannheim, zu der die VDEW alle Tagungsteilnehmer eingeladen hatte.

Am darauffolgenden Tag hatten die Tagungsteilnehmer Gelegenheit, verschiedene EVU- und Industrieanlagen im Raume Mannheim zu besichtigen oder einen Ausflug in die Pfalz mit einer Besichtigung von Speyer durchzuführen.

Abschließend kann festgestellt werden, daß die Tagung sehr gut vorbereitet war und sich alle Veranstaltungen reibungslos abwickelten. Die Tagung wird allen Teilnehmern als eine wirklich gelungene Veranstaltung lange in bester Erinnerung bleiben.

H. St.

Das **Energiewirtschaftliche Institut der Universität Köln** hielt am 6. und 7. April d. J. seine **11. Arbeitstagung** ab. Mit der Wahl des Leitthemas „Internationale Zusammenhänge in der Energiewirtschaft“ hat die Leitung des Instituts es wiederum verstanden, einen äußerst aktuellen Fragenkomplex herauszugreifen, weshalb die sehr starke Beteiligung an der Veranstaltung nicht wundernehmen konnte.

Nach Begrüßung der Erschienenen durch den Präsidenten der Förderergesellschaft, Prof. Dr. FRITZ BURGBACHER, MdB, und den Bürgermeister der Stadt Köln hielt der Leiter des Instituts, Prof. Dr. THEODOR WESSELS, den einleitenden Vortrag „Probleme der internationalen Arbeitsteilung in der Energiewirtschaft“. Er ging von dem derzeit zu beobachtenden Wandel in der Verflechtung der verschiedenen nationalen Energiewirtschaften aus. Die Verflechtung sei früher eine innereuropäische gewesen, sie wurde dann durch den Wasserkraftausbau in kohlenarmen Ländern aufgelockert, durch den Aufbau der Strom-Verbundwirtschaft später aber wieder verdichtet, dies allerdings nur in verhältnismäßig bescheidenem Ausmaß, weil die Lieferungen elektrischer Energie im wesentlichen auf Aushilfe in Notfällen und einen gewissen Austausch zur Verbesserung der Benutzungsdauer der Anlagen beschränkt blieben. Sehe man von Österreich, das über große Wasserkräfte und eine ausgeglichene Energiebilanz verfüge ab, so sei allgemein stets wachsender Zusatzbedarf festzustellen, der in außereuropäischen Ländern gedeckt werden müsse. Durch das Erdöl und das Erdgas hätten die Angebotsverhältnisse eine neue Struktur bekommen, die durch die Atomenergie, welche derzeit unbestritten noch zu teuer sei, in nächster Zukunft nicht geändert werden würde, wohl aber dann ein neues Gesicht bekäme, sobald die Atomenergie den Wettbewerb mit den anderen Energiearten aufnehmen könnte. Mit dem Wachsen des Anteils des Erdöls und des Erdgases an der Energiebedarfsdeckung verlagere sich die Energieversorgungsbasis, da die Produktionsmöglichkeiten von Erdöl und Erdgas in Europa begrenzt zu sein scheinen, für den Großteil der europäischen Länder auf andere Gebiete als jene, die bisher von Bedeutung waren. Erdöl und Erdgas seien zwar billiger als die heimische Energie, der Import von Erdöl erfordere jedoch, da der größte Kostenanteil im Stoff

und in der Fracht liege, hohe Devisenvorräte. Es entstehe die Frage, ob man die Energieeinfuhr auf ein Minimum beschränken oder sie, unter Inkaufnahme einer schrumpfenden Ausnützung heimischer Energiequellen, ungehemmt zulassen soll. Solle man darüber hinweggehen, daß das Maximum der Substitutionsmöglichkeiten für Kohle noch lange nicht erreicht ist — in den Kraftwerken der USA seien z. B. die Kraftwerkskessel so eingerichtet, daß jederzeit Kohle oder Öl oder Erdgas verfeuert werden kann — und sich mit einer noch stärkeren Verdrängung der heimischen Energie abfinden oder solle der Staat die Energiedeckung aus eigenen Quellen fördern?

Hier spiele auch die Frage der Sicherheit des Bezugs herein, die hinsichtlich der politisch zum Teil labilen Erdöländer manchem bedroht erscheinen könne. Der Gesichtspunkt der nationalen Sicherheit könne aber nicht isoliert für die Energiewirtschaft allein gelten. Solange die Mehrheit der europäischen Länder diesseits des Eisernen Vorhangs eine liberale Wirtschaftspolitik mit dem Ziel der Verbilligung der Produktion durch internationale Arbeitsteilung betreibe, müsse auch für die Energiewirtschaft das Prinzip der billigsten Versorgung gelten, das heißt Ausnützung heimischer Energiequellen nur in dem Ausmaß, als sie nicht höhere Kosten verursacht als die Einfuhr. Ein Bruch mit dieser Konzeption wäre nur aus einer ungünstigen Gestaltung der politischen Weltlage, dann aber nicht auf dem Sektor der Energiewirtschaft allein, vorstellbar. Auch die Anpassungsprobleme würden nach Ansicht des Vortragenden kein Argument für eine Autarkie auf dem Energiesektor, sondern lediglich gewisse Übergangsmaßnahmen rechtfertigen.

Die eigentlichen Schwierigkeiten für die Einordnung der nationalen Energiewirtschaften in eine wettbewerbsorientierte Welt-Energiewirtschaft sieht Prof. Wessels auf anderen Gebieten. So sei es in Anbetracht der zahlreichen Monopolbereiche in der Energiewirtschaft, wo die Abstände zwischen Kostenhöhe und Preishöhe manipuliert werden und im Wandel der Zeit immer neue Monopolpositionen entstehen — dies gelte insbesondere auch für Kuppelprodukte, wo nicht nach wahren Kosten, sondern nach Verrechnungskosten kalkuliert werde — aber auch in Anbetracht der Tatsache, daß in manchen Ländern wichtige Teile der Energiewirtschaft verstaatlicht sind, sehr schwer, die Wettbewerbslage klar zu erkennen bzw. eine klare Wettbewerbssituation herbeizuführen.

Eine andere Schwierigkeit liege in der langen Dauer des Ausbaus von Energieanlagen. Man sei gezwungen, auf Basis der Kosten von heute, aber in Unkenntnis der für das Produkt übermorgen erzielbaren Preise und in Frage kommenden Absatzmengen zu investieren. Diese Situation mache die vielfach kritisierte Erstellung von Prognosen unerlässlich. Exakte Vorausschätzungen seien gewiß nicht möglich, doch würden die Investitionen in den stark expandierenden Zweigen der Energiewirtschaft dem wirklichen Tempo der Entwicklung verhältnismäßig leicht angepaßt werden können. Bei der Abschätzung der zu erwartenden Absatzmöglichkeiten könne das Grenzkostenprinzip, das Prinzip der Preisbildung nach langfristigen Grenzkosten (Entwicklungskosten), helfen.

Anschließend brachte Ir. S. A. POSTHUMUS, Mitglied des Europaparlaments in Straßburg, einen „Strukturvergleich der Energiewirtschaft in Westeuropa“. Der Vortragende ging von der Energieverbrauchsentwicklung in den EWG-Ländern aus, die von 1950 bis 1958 einen Anstieg von 295,2 auf 411,6 Mio t SKE zeigte. Der Kopfverbrauch betrug im Mittel der EWG-Länder 1950 1,9 t SKE und 1958 2,4 t SKE (1956 und 1957: 2,5 t SKE). Er war 1958 am niedrigsten in Italien (1,0 t) und am höchsten in Belgien-Luxemburg (3,7 t). Mit den Zahlen der EWG-Länder verglich der Vortragende den Welt-Kopfverbrauch (1,4 t SKE), und den Kopfverbrauch von Großbritannien (1950: 4,4 t, 1958: 4,6 t). Der Energieverbrauch in Großbritannien liege je Kopf der Bevölkerung



also doppelt so hoch wie in den EWG-Ländern, in den USA sogar dreimal so hoch, das Wachstumstempo sei in der UdSSR größer als in den EWG-Ländern.

Der Anteil der inländischen Primärenergieproduktion am Gesamtenergieverbrauch betrug im Jahr 1955 in den EWG-Ländern 78%, in den OEEC-Ländern ebenfalls 78%, in Deutschland 103%, in Frankreich 59%, in Italien 33%. Im Jahr 1958 war der Anteil für die Gesamtheit der EWG-Länder auf 76% gesunken. Das Verhältnis des Anteils der Primärenergien zu dem der Sekundärenergien am Gesamtenergieverbrauch hat sich in den EWG-Ländern wie folgt verhalten in den Jahren

1920 . . . . .	67,7 : 32,3,
1950 . . . . .	41,3 : 58,7,
1958 . . . . .	36,4 : 63,6.

Der Stromverbrauch der EWG-Länder stieg von 1950 bis 1957 von 117,8 Mrd. kWh um 82% auf 215,9 Mrd. kWh an. In der gleichen Zeit betrug der Anstieg in Großbritannien 58%, in den USA 85% und in der UdSSR 130%. Innerhalb der EWG hatte Deutschland mit 105% den größten und Belgien mit 52% den geringsten Zuwachs.

Bei den Anteilen der verschiedenen Energieträger am Primärenergieverbrauch ergaben sich von 1950 bis 1958 folgende Veränderungen:

Steinkohle	von 72,5% auf 53,8%,
Braunkohle	von 8,2% auf 7,0%,
Erdöl	von 11,9% auf 28,3%,
Erdgas, Methan	von 0,3% auf 2,7%,
Wasserkraft, Geothermik	von 6,8% auf 8,1%,
Torf	von 0,3% auf 0,1%.

Das Sinken des Steinkohleanteils und die Steigerung des Erdölanteils macht den Eigenversorgungsgrad rückläufig. Die heimische Produktion von Erdöl und Erdgas steige allerdings rascher als der Verbrauch. Die Atomenergie werde aus Kostengründen langsamer einsetzen als erwartet, was der Vortragende im Hinblick auf die von ihm unterstrichene Notwendigkeit der Steigerung des Energieeinsatzes in den EWG-Ländern bedauert.

Im zweiten Teil des Referates führte der Vortragende aus, daß s. E. in Westeuropa noch kaum wirkliche Energiepolitik betrieben worden sei. Als solche könnten nicht die bisher ergriffenen kurzfristigen Notmaßnahmen, sondern nur langfristige, auf die Struktur einwirkende Maßnahmen gelten. Die Kardinalfrage sei, ob man sich dazu entschließen könne, im Interesse eines Minimums gesamtwirtschaftlicher Stabilität einzugreifen. Die wichtigste Aufgabe einer Energiepolitik wäre es zur Zeit, das 65% des Verbrauchs berührende Wettbewerbsproblem Kohle-Erdöl zu lösen. Man habe die Wahl zwischen zwei Alternativen: sei man der Meinung, daß die Probleme sich aus dem Leistungswettbewerb der Energiearten heraus von selbst lösen, so dürfe es keine Diskriminierungen einzelner Energieträger oder ihrer Produzenten geben; glaube man aber, daß die strukturellen Schwierigkeiten durch den Wettbewerb nicht behoben werden könnten, so müsse man die Energieversorgung durch Schutzmaßnahmen für den Kohlenbergbau sichern. Das einzige Land der EWG, das eine Energiepolitik auf weite Sicht betreibe, sei Frankreich; dies werde allerdings dadurch erleichtert, daß sich dort die gesamte Energiewirtschaft mit Ausnahme des Mineralölsektors in der Hand des Staates befinde. Eine 50%ige Beteiligung des Staates an der Saharaölförderung ermögliche diesem aber auch Einflußnahmen auf dem Mineralölsektor. Allerdings wage er das Beispiel Frankreichs nicht zur allgemeinen Nachahmung zu empfehlen, da hierdurch die gemeinsame EWG-Politik gestört werden könnte.

In der folgenden Diskussion warnte Prof. Dr. FRIEDENSBURG, Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft der Wirtschaftsforschungsinstitute, davor, der Suggestion zu erliegen, daß in der Weltenergiewirtschaft die Wettbewerbswirtschaft im

Vordringen sei. In dem vom Kommunismus beherrschten Drittel der Welt gebe es keine Wettbewerbswirtschaft. Man dürfe nicht ignorieren, welche Leistungen dort trotz Verleugnung des Wettbewerbsprinzips möglich seien. Es sei auch nicht richtig, daß die Länder Mitteleuropas, selbst unter Außerachtlassung der Kosten außerstande sein sollen, ihren Energiebedarf selbst zu decken. Nach seiner Auffassung ist man in der Lage, auf hundert Jahre hinaus jeden denkbaren Energiebedarf aus eigenen Quellen zu sichern. In den EWG-Ländern stünden rund  $\frac{3}{4}$  Mio Bergarbeiter zur Debatte, die man ebenso wenig abschreiben könne wie die im Kohlenbergbau investierten 30 Mia DM. Er könne den von Prof. Wessels angestellten Überlegungen bezüglich der Sicherheit nicht folgen. Alle Staaten sicherten gewisse Grundlagen der Wirtschaft, auch wenn es Geld koste, insbesondere also die Landwirtschaft. Bei der Energie gehe es um Sein oder Nichtsein. Man werde nicht darum herumkommen, eine energiepolitische Konzeption zu entwerfen; dem Steinkohlenbergbau müsse die Möglichkeit gegeben werden, sich anzupassen.

Prof. MUELLER, Karlsruhe, widersprach der Auffassung, daß das Energieangebot von ausschlaggebender Bedeutung sei, denn es gebe Länder, deren Wirtschaft trotz Fehlens heimischer Energiequellen und hoher Energiekosten floriere, im Gegensatz zu anderen Ländern, die trotz niedrig gehaltener Energiepreise keinen ähnlich hohen Aufschwung genommen hätten.

Prof. Burgbacher wandte sich gegen die von Prof. Friedensburg vertretene Auffassung, man solle aus nationalen Erwägungen heraus das Kostendenken zurückstellen. Trotz zentraler Lenkung ihrer Energiewirtschaft trage die UdSSR Kostengesichtspunkten durchaus Rechnung und habe nach Bekanntwerden der Erdgasvorräte ihren Kohlenplan radikal geändert. Angesichts dessen, was Mitteleuropa an Konkurrenz seitens Rußlands und Amerikas bevorstehe, müsse eindringlich vor einer Energiepolitik ohne Rücksicht auf Kosten gewarnt werden. In den USA sei der Kopfverbrauch an Energie viermal so groß als in der Bundesrepublik, und die Sowjetunion werde die EWG-Länder darin noch heuer überrunden. Die deutsche Kohle habe keine schlechte Position innerhalb der EWG-Länder, die Sicherheitsfrage dürfe gewiß nicht vernachlässigt werden, die Kohlenförderung der Montanunion solle auch nicht unter ein gewisses Mindestmaß zurückgenommen werden, angesichts des Wettbewerbs der großen Wirtschaftsräume müsse aber der anstehenden neuen Energie (Erdgas, Erdöl) grünes Licht gegeben werden.

Prof. WESSELS schloß die Diskussion mit dem Bemerkungen, daß gerade die Sowjetunion unter dem Schlagwort „Sozialistischer Wettbewerb“ in der Lage sei, dem Kostengesichtspunkt in extremster Weise Rechnung zu tragen. Sicherheit könne nicht durch Betrachtung einer einzigen Sparte geschaffen werden. Er verstehe den Standpunkt Prof. Friedensburgs nicht, wonach es möglich sein soll, den Energiebedarf ohne Rücksicht auf Kosten autark zu decken. Übergangsmaßnahmen seien immer diskutabel, am Ende müsse sich aber die Kohle in die neue Situation einfügen. Dies habe die USA-Kohle bereits getan und nun habe sie wieder gute Zukunftsaussichten. In Europa könne es ähnlich kommen.

Über „Internationale Zusammenarbeit in der Elektrizitätswirtschaft“ sprach Dir. R. HOCHREUTNER, Vizepräsident der UCPT. Man sei noch vielfach geneigt, deren Bedeutung zu unterschätzen. Als erste Ansätze hierzu seien die Grenzkraftwerke Deutschland-Schweiz am Bodensee zu betrachten; in den letzten 60 Jahren seien dort elf Kraftwerke mit einer gesamten Jahreserzeugung von 3,5 Mrd kWh entstanden. Als weiteren Markstein der internationalen Zusammenarbeit erwähnte er die Aufnahme des Parallelbetriebs der Voralberger Illwerke mit den Kraftwerken des Rheinisch-Westfälischen Industriegebietes, damit gleichzeitig aber auch mit den Wasserkraftwerken am Rhein.



Ein leistungsfähiges Transportsystem bestehe heute zwischen den Ländern Belgien, Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich und Schweiz. Im Jahr 1959 habe der Stromaustausch dieser Länder bereits 9 Mrd kWh betragen. Zur Zeit seien 38 Mio kW parallelgeschaltet, in Kürze, wenn auch das italienische Netz dazukomme, würden es 45 Mio kW sein. Der Austausch Deutschland—Dänemark spiele noch keine besondere Rolle, zwischen Frankreich und Spanien sei er zur Zeit im Aufbau begriffen.

Folgende Gremien behandeln Probleme der internationalen Elektrizitätswirtschaftlichen Zusammenarbeit:

1. der Elektrizitätsausschuß der Wirtschaftskommission für Europa der Vereinten Nationen in Genf,
2. der Elektrizitätsausschuß des Europäischen Wirtschaftsraumes der OEEC in Paris,
3. die Internationale Union der Erzeuger und Verteiler von elektrischer Energie (UNIPEDE),
4. die Internationale Vereinigung der industriellen Energieerzeuger elektrischer Energie (FIPACE),
5. die Internationale Konferenz der Erzeuger elektrischer Energie (CILPE),
6. die UCPTE, die Vereinigung für Koordinierung der Erzeugung und des Transportes elektrischer Energie.

Nach Aufzählung der speziellen Arbeiten und Aufgaben dieser Organisationen, befaßte sich der Vortragende eingehender mit der Tätigkeit der UCPTE, die am 23. Mai 1951 in Paris gegründet wurde und der 38 führende Persönlichkeiten der am Verbundbetrieb über die Landesgrenzen beteiligten Unternehmen sowie acht Regierungsvertreter angehören. Ziel der völlig freiwilligen Zusammenarbeit im Rahmen der UCPTE sei die bestmögliche Ausnützung der vorhandenen und neu zu schaffenden Kraftwerke. Es gebe in der UCPTE drei Arbeitsgruppen, u. zw.

- die Arbeitsgruppe Wärmekraftwerke (Koordinierung der Überholungs- und Reparaturprogramme),
- die Arbeitsgruppe für Betriebsfragen des internationalen Verbundbetriebs in Westeuropa (Netzregulierung, Spannungshaltung),
- die Studiengruppe für Hydraulizität und Wasserdargebot (Erzeugung der Wasserkraftwerke).

Als Unterlage für die Zusammenarbeit würden in regelmäßigen Zeitabständen Berichte über Entwicklung der Stromerzeugung, des Stromverbrauchs und des Stromaustausches in vier Sprachen herausgegeben. Der UCPTE sei mit Hilfe der OEEC und der CEE die Beseitigung behördlicher Hemmnisse gelungen, zunächst seien kurzfristige Stromaustauschlieferungen liberalisiert worden, 1956 Austauschlieferungen allgemein, so daß heute nur mehr langfristige Lieferungen genehmigungspflichtig sind.

Eingehend befaßte sich der Vortragende dann mit der Organisation des Verbundbetriebs, den dafür zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln, der Art des Abschlusses von Verträgen, mit den in den einzelnen Ländern für Vertragsabschlüsse maßgebenden Gesellschaften. Die Arbeit der UCPTE habe bewirkt, daß der Stromaustausch schneller gestiegen sei als die Gesamterzeugung und ersterer nunmehr ein Volumen von 3,5% erreicht habe. Dies sei relativ gering, doch müsse man der Tatsache Rechnung tragen, daß der Austausch stets durch die Kosten der Übertragung begrenzt sein werde.

In seinem Vortrag „Wirtschaftliche Verbesserungen des Energieverbrauchs und ihre Rückwirkungen auf die Energieerzeugung“ ging Dr. S. v. LUDWIG, Europäische Gemeinschaft für Kohle und Stahl, Luxemburg, von der Notwendigkeit aus, die Energiekosten in Europa zu senken, was ein Vergleich mit den Energiekosten in den USA als besonders dringlich erscheinen lasse. Heute werde der Unterschied noch durch die niedrigen Lohnkosten in Europa ausgeglichen. Die Kosten der Energie könnten durch Verbesserung des Wirkungsgrades der Umwandlung von Primärenergie in Nutzenergie wesentlich gesenkt werden. Nach Ermittlungen

des Vortragenden beträgt dieser Wirkungsgrad z. B. in der Schweiz 44,2%, in der Bundesrepublik 35,1% und in Großbritannien (Kaminfeuerungen) 28%. Auch bei den USA gehe auf dem Wege zur Nutzenergie mehr als die Hälfte der Primärenergie verloren. Immerhin habe sich in der Zeit von 1860 bis 1950 der Wirkungsgrad in den USA vervierfacht, in Frankreich und England verdreifacht und in Deutschland verdoppelt. Von 1950 bis 1957 sei in den Montanunion-Ländern eine Verbesserung des Wirkungsgrades um jährlich 2 bis 3% erzielt worden. Verbesserungen im Verhältnis zwischen Primärenergieaufwand und Sozialprodukt seien aber nicht immer auf technische Verbesserungen zurückzuführen, sondern könnten in einem Lande auch durch strukturelle Umschichtungen, also etwa durch Erhöhung des Anteils der weniger intensiven verarbeitenden Industrie an der Gesamtproduktion eintreten. Bei stationärer Produktion sei stets ein Sinken des Gesamtenergieverbrauchs festzustellen, auf Rationalisierung und Mechanisierung zurückzuführende Produktionssteigerung erhöhe den absoluten Energieverbrauch bei gleichzeitigem Sinken des Energieverbrauchs je Einheit des Brutto sozialprodukts. An Hand von Energiebilanzen durchgeführte Untersuchungen hätten ergeben, daß in der Bundesrepublik Deutschland ohne die von 1950 bis 1958 erzielten Wirkungsgradverbesserungen in der Energieumwandlung im Jahr 1958 um 20,7 Mio t SKE mehr Primärenergie hätte eingesetzt werden müssen, als tatsächlich erforderlich war. Die Ersparnisse verteilen sich auf die einzelnen Zweige wie folgt:

Kalorische Kraftwerke . . . . .	14,8 Mio t SKE
Verkokung . . . . .	2,6 Mio t SKE
Raffinerien . . . . .	2,0 Mio t SKE
Braunkohlenbrikettierung . . . . .	1,3 Mio t SKE

Der Rationalisierungseffekt bei der Stromerzeugung werde weiterwirken, bis die — bei den derzeit technisch möglichen Wirkungsgraden von 39 bis 42% — ökonomisch maximal erzielbare Ausnützung von 35 bis 36% erreicht sei. Im Jahr 1958 betrug der Wirkungsgrad 27,3%. Die Anwendung der Heizkraftkupplung, die bei gleichzeitiger Strom- und Wärmerzeugung eine Ausnützung von 70 bis 75% ermögliche, sei nur regional möglich, eine Überschreitung der angegebenen Grenzen für den Gesamtumwandlungswirkungsgrad bei der kalorischen Stromerzeugung daher nur bei revolutionierenden Fortschritten, wie etwa direkte Umwandlung Brennstoff — elektrischer Strom. Von der Rationalisierungseinsparung entfielen 10,2 Mio t SKE auf Steinkohle, 7,7 Mio t SKE auf Braunkohle und 2,0 Mio t SKE auf Erdöl.

Auf den Energieverbrauch übergehend, bezifferte der Vortragende die Ersparnisse, welche in der Deutschen Bundesrepublik durch die von 1950 bis 1958 erzielte Verbesserung der Umsetzung von Endenergie in Nutzenergie erzielt wurden, mit 27 Mio t SKE; hierin sind die Ersparnisse, die auf dem Sektor des Treibstoff-, Haushalt- und Kleinverbrauchs gemacht wurden, noch gar nicht berücksichtigt. So konnte der Steinkohlenbergbau von 1950 bis 1958 seinen Jahresenergieverbrauch um 3,7 Mio t SKE senken, was einen Rationalisierungseffekt von jährlich 3,9% entspricht. Eine jährliche Verbesserung um 3,6% erreichte die Deutsche Bundesbahn insbesondere durch Umstellung des Bahnbetriebes von Dampf- auf elektrische oder Diesellokomotiven (Wirkungsgrad von Dampflokomotiven: 6,7%, bei elektrischen Lokomotiven 20 bis 24%). Der Rationalisierungsfortschritt in der Stahlindustrie betrug 1,5% pro Jahr. Auch in der übrigen Industrie müssen erhebliche Verbesserungen der Energieausnützung eingetreten sein, da sie von 1950 bis 1958 ihre Produktion um 110%, ihren Energieverbrauch aber nur um 40% erhöht habe. Der Rationalisierung des Stromverbrauchs allein sei eine Ersparnis von 15 Mio t SKE im Jahr 1958 zuzuschreiben. Automation stimulierte den Stromverbrauch, ermögliche aber im ganzen gesehen eine Energieeinsparung je produzierte Einheit. Künftige Steigerungen des Energiebedarfs würden nicht von der Automa-



tion, sondern daher kommen, daß schließlich die Grenze, von der an weitere Energieeinsparungen im Umwandlungsprozeß nicht mehr möglich sind, erreicht wird.

In seinem Referat „Die internationalen Aussichten der Gaswirtschaft“ vermittelte Präsident LEMAIRE, Commission de la Production et des Échanges, Paris, die Vision einer neuen Ära, die sich für die Energieversorgung Europas aus der Erschließung großer noch ungenutzter Erdgasvorräte, die durchaus nicht in Europa selbst zu liegen brauchen, ergeben könnte. Gas könne heute bis zu Entfernungen von 3 000 ja sogar 4 000 km in Rohrleitungen entsprechenden Durchmessers zu durchaus tragbaren Kosten transportiert werden. Mit Spezialtankern sei neuerdings auch der Seetransport von Erdgas möglich geworden. Erdgasleitungen würden auf dem Land heute bereits mit Geschwindigkeiten von 2 bis 3 km/h verlegt, die Verlegung von Rohrleitungen auf dem Meeresgrund erscheine bis zu Tiefen von 2 000 m technisch möglich.

Das Erdgas sei einer der Hauptfaktoren für die wirtschaftliche Entwicklung der USA gewesen. Der Erdgasabsatz sei in den USA von 70 Mrd m<sup>3</sup> im Jahr 1937 auf 120 Mrd m<sup>3</sup> 1945 und auf 320 Mrd m<sup>3</sup> 1957 gestiegen. Man glaube dort, die Gewinnung bis 1965 auf 400 Mrd m<sup>3</sup> und bis 1970 auf 600 Mrd m<sup>3</sup> pro Jahr steigern zu können. Da im Heizwert 1 Mrd m<sup>3</sup> Erdgas etwa 1,5 Mio t Kohle entsprächen, würde die letztgenannte Zahl von 600 Mrd m<sup>3</sup> etwa einer Menge von 900 Mio t Kohle gleichwertig sein.

Eine ähnliche Entwicklung strebe man in der UdSSR an, wo man unter laufender Aufschließung neuer Gasfelder, die es vor allem östlich des Kaspischen Meeres gebe, die Produktion von 29 Mrd m<sup>3</sup> im Jahr 1958 auf 40 Mrd m<sup>3</sup> im Jahr 1959 erhöht habe und sie schon bis 1965 auf 150 Mrd m<sup>3</sup> pro Jahr zu steigern hoffe.

Gleichartige Möglichkeiten ergäben sich für Europa auf Grund der Erdgasfunde in der Sahara. Allein aus dem in der nördlichen Sahara befindlichen Lager Hassi R'Mel könnten nach Verlegung der erforderlichen Pipelines nach Festland-Europa und eventuell auch nach Großbritannien Erdgasmengen geliefert werden, die einer Steinkohlenmenge von jährlich 50 Mio t äquivalent wären.

Wolle Europa auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig bleiben, so müsse es den gleichen Weg beschreiten wie die USA und die UdSSR und die Projekte zur Nutzbarmachung des Erdgases in der Sahara rasch verwirklichen. Die Überquerung des Mittelmeeres werde entweder über Gibraltar oder über Mostaganem—Cartagena erfolgen.

Das Erdgas werde zu einem Preis abgegeben werden, der es ermöglicht, entlang der Pipelines oder an ihren Endpunkten große kalorische Kraftwerke zu errichten, deren Produktionskosten unter denen anderer Wärmekraftwerke liegen würden. In der chemischen Industrie würde die Verwendung des Erdgases die Möglichkeit vieler neuer Produktionsprozesse eröffnen.

„Die internationale Marktsituation in der Kohlenwirtschaft“ beleuchtete Dr. habil. F. HELLWIG, Mitglied der Hohen Behörde, Luxemburg. Er gab einen zahlenmäßigen Überblick über die bekannte Entwicklung, welche bei der Kohle innerhalb eines Jahres den Übergang vom Mangel zum Überfluß herbeiführte. Von Interesse war die Feststellung, daß die Absatzstockungen nicht nur in den westlichen Ländern in Erscheinung traten, sondern daß auch die Ostblockländer, wenn auch in geringerem Ausmaß, von ihr betroffen wurden. Eine Ausnahme machte allerdings China, wo 1957 130 Mio t, 1958 270 Mio t und 1959 350 Mio t Steinkohle gefördert worden seien. In den USA sei es 1958 durch eine Drosselung der Förderung um 78 Mio t gelungen, die Lage zu stabilisieren. Der Montanunionvertrag, zu einer Zeit des Mangels abgeschlossen, sehe kein Instrumentarium für die Bekämpfung einer strukturellen Krise vor; er unterwerfe die Kohle überdies schärferen Wettbewerbsbestimmungen als den auf Grund des EWG-Vertrages für das Erdöl geltenden, wodurch die Kampfkraft der Kohle gegen-

über dem Öl noch weiter geschwächt sei. Sie sei es aber auch durch die Spitzenleistung, die der Bergarbeiter in der Lohnpyramide einnimmt, und durch die geringe jährliche Produktivitätssteigerung im Bergbau von nur 1 bis 1,7% gegenüber 3 bis 4% in der übrigen Wirtschaft. Daraus sei der Vorsprung der Kohlenpreisentwicklung vor der allgemeinen Preisentwicklung entstanden, der

in der Bundesrepublik	213 : 100
in Frankreich	176 : 100
in der Montanunion	179 : 100
in den USA aber nur mehr	143 : 100

betrage.

Den Ausweg für den Kohlenbergbau sieht der Vortragende in einem durch Rationalisierung zu erstrebenden Gleichgewicht der Wärmepreise aus Kohle und Öl, einer Stabilisierung des Kohlenabsatzes auf einer relativ verringerten Position bei stärkerer Konzentration auf Eisen und Stahl, Kohlechemie und Elektrizitätserzeugung. Zur Durchführung dieser Maßnahmen müsse der Kohle vorübergehend Schutz gewährt werden. Das Ausmaß der künftigen Produktionskapazität hänge von dem Gewicht ab, das dem Faktor der Sicherheit beigemessen wird; erst seit zwei Jahren stünden dank günstiger „Terms of Trade“ genügend Devisen für Energieeinfuhren, insbesondere aus den USA, zur Verfügung, und es sei fraglich, ob dies auf weite Sicht so bleiben werde. Hier müßte neben dem Wirtschaftler der Politiker mitentscheiden.

In der Diskussion zu diesem Vortrag vertrat ein Tagungsteilnehmer die Auffassung, die Atomenergie sei bei dieser Tagung zu unrecht stiefmütterlich behandelt worden. Da 1 t Uran 400 t Öl oder 6 000 t Kohle äquivalent sei, entstünden bei Stromgewinnung aus Kernenergie praktisch keine Transportkosten. Obwohl die Anlagekosten noch hoch seien und der thermische Wirkungsgrad schlecht, werde man in einigen Jahren mit Atomenergie billiger arbeiten als mit konventionellen Brennstoffen.

Prof. Burgbacher erklärte, er teile den Optimismus des Diskussionsredners nicht, sei aber dennoch der Auffassung, daß man den Mut haben müsse, die möglichen Reaktorbauarten auf deutschem Boden zu studieren, und man sich nicht damit begnügen dürfe, zur gegebenen Zeit die besten Anlagen von anderen Ländern zu übernehmen.

„Die Erdölwirtschaft in ihren internationalen Zusammenhängen“ behandelte der Direktor der Energieabteilung der OEEC, Paris, I. A. VAN DEN HEUVEL. Die Erdölvorräte der Welt bezeichnete er als unermesslich groß. Ihnen gegenüber sei der Anteil der „erwiesenen Reserven“ verhältnismäßig gering, da die Explorationstätigkeit durch die Finanzkraft der Erdölgesellschaften begrenzt sei. Immerhin betrügen die sicheren Vorräte nach neueren Angaben 37 000 Mio t und würden diese ausreichen, den Weltbedarf auf 40 Jahre hinaus zu decken (bis vor kurzem reichten die damals sicher bekannten Vorräte nur auf 15 bis 20 Jahre). Von den sicheren Reserven befinden sich

60% im Mittleren Osten,
14% in den USA,
10% in der UdSSR und in China,
7% in Mittelamerika.

Das Bild könnte sich aber rasch ändern, da z. B. in Asien vielleicht noch unvorstellbare Schätze lagern. Die Förderung entspricht nicht dem Umfang der Reserven, da die USA etwa ein Drittel, Mittelost dagegen nur ein Viertel der Weltproduktion liefern. Vom derzeitigen Jahresverbrauch von etwa 1 000 Mio t entfallen 47% auf die USA und 15% auf Westeuropa. Die Förderung der UdSSR und Chinas — 127 Mio t — entsprechen etwa dem Verbrauch dieser Länder — 117 Mio t.

Während die Hauptraffineriekapazität früher in den Produktionsländern lag, hat sich diese — in Europa insbesondere mit Hilfe des ERP — mehr und mehr zu den Bedarfsländern hin verlagert. So beträgt die Raffineriekapazität der



USA derzeit etwa 450 Mio t und die Westeuropas 170 Mio t, das sind 43 bzw. 16% der Weltkapazität.

Der Erdölverbrauch der Welt ist von 1956 bis 1959 von 838 Mio t um 17% auf 977 Mio t gewachsen, von 1958 auf 1959 betrug die Steigerung 7,6%; bis 1975 könnte sich der heutige Weltverbrauch sehr wohl verdoppeln. Hierbei werde allerdings die Preisbildung insbesondere bei Heizöl eine wesentliche Rolle spielen. Dieses dränge sich in die Wärmemärkte hinein und sei in lebhaften Wettbewerb mit der Kohle und dem Erdgas getreten. Bis vor wenigen Jahren sei für Europa die Preisentwicklung in den USA entscheidend gewesen, da das Mittelöstöl hier entsprechend den USA-Preisen unter Berücksichtigung der Transportkostendifferenz angeboten worden sei. Inzwischen sind aber unter dem Einfluß der Außenseiter, der Verbilligung der Transporte, neu aufgefundener Ölfelder in Nordafrika und der Konkurrenz anderer Energien, Märkte mit individuellen Verhältnissen entstanden. Bei den Rohölpreisen seien in absehbarer Zeit wesentliche Steigerungen nicht zu erwarten; anders sei es beim Heizöl, da man nicht wissen könne, wie lange es noch als Abfallprodukt angeboten werde.

Die Erdölpolitik sei früher wesentlich bestimmt worden durch die Konzerne, welche den Weltmarkt kommerziell beherrschten, ferner durch die dominierende Stellung der USA und die Machtstellung Englands im Mittleren Osten. Seitdem ist eine Verschiebung zugunsten der Ölproduktionsländer eingetreten insofern, als die Suezkrise die Stellung Englands geschwächt, wirtschaftliche und technische Hilfe der Produktionsländer gestärkt und das Entstehen einer „freien“ Konkurrenz den Einfluß der großen Ölkonzerne zurückgedrängt hat.

Den einzelnen von der Öleinfuhr abhängigen Ländern stehen nur beschränkte Möglichkeiten zu Gebote, sich gegen die Erzwingung wirtschaftlicher und politischer Vorteile durch die Produktionsländer zu wehren. Das gemeinsame Handeln der OEEC-Staaten anläßlich der Suezkrise hat es aber ermöglicht, deren Folgen sehr rasch zu überwinden. Seit der Gründung der Vereinigten Arabischen Republik ist ein Block der arabischen Ölländer im Werden, dem sich Venezuela als größtes Ölausfuhrland anschließt. Demgegenüber suchen die USA durch Einfuhrbeschränkungen ihre eigene Erdölindustrie zu größeren Anstrengungen anzu-eifern. Die UdSSR haben ihre Ölausfuhr von 1957 bis 1959 auf 25 Mio t verdoppelt und wollen ihre Produktion bis 1975 verdreifachen. Bei entsprechender Verstärkung der Aus-fuhren könnte das russische Erdöl in preislicher Hinsicht einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf den Weltöl-markt gewinnen.

Die Erdölländer werden durch neue Gruppierungen (z. B. ENI, Japan) umworben, die bereit sind, zu ungünsti-geren Bedingungen zu arbeiten als die großen Erdölkon-zerne, und für diese daher eine nicht zu unterschätzende Konkurrenz darstellen.

Westeuropa darf hoffen, einen wesentlichen Teil seines Energiebedarfs aus den Erdöl- und Erdgasfeldern Nord-afrikas decken zu können. Bei der geschilderten Situation bestehen keine großen Sorgen, daß es Westeuropa nicht möglich sein sollte, das benötigte Erdöl zu angemessenen Preisen zu erhalten. Es ist aber eine weitere Vertiefung der wirtschaftlichen und politischen Zusammenarbeit nötig, da-mit es sich auf dem durch mächtige Gruppen beherrschten Weltölmarkt zu behaupten und seine Interessen durchzu-setzen vermag.

Nach einer Diskussion, in deren Verlauf Bedenken aus Sicherheitsgründen gegen den Plan geltend gemacht wurden, einen erheblichen Teil der Energieversorgung Westeuropas von einer durch das Mittelmeer, ein geologisch in Bewegung befindliches Gebiet, verlegten Leitung abhängig zu machen, ergriff Prof. Burgbacher das Wort zu seinem Schlußvortrag „Koordinierung der Energiewirtschaftspolitik im Gemein-samen Markt als Aufgabe“. Er stellte fest, daß die Koordi-nierung auf dem Hintergrund des politischen Geschehens

gesehen werden müsse. Der Gemeinsame Markt sei zuständig für Elektrizität, Gas, Öl und Wasserkraft, die Montanunion für Kohle, Koks, Eisen und Stahl, und Euratom für Spalt-stoffe und Atomspaltung. Die diesbezüglichen politischen Verträge wiesen verschiedene Grade an supranationalen Vollmachten auf. Dadurch entstünden Spannungen, die durch kleine Vertragsrevisionen im Interesse einer einheit-lichen Energiewirtschaftspolitik Schritt für Schritt bereinigt werden sollten. Man müsse sich darüber im klaren sein, daß ein gemeinsamer Markt nicht geschaffen werden könne ohne Anpassung der Strukturen: am Ende müsse der produzieren, der es am besten kann. Im gemeinsamen Markt habe die deutsche Kohle die beste Ausgangsposition. Was die hohe Behörde genehmige, müsse die Rationalisierung fördern. Seines Erachtens würde ein gemeinsamer Kohlenverkauf in diesem Sinne wirken. Die Kohlenförderung sollte nicht zu sehr reduziert werden. Im Bereich der Elektrizitätswirtschaft sei eine souveräne Entwicklung festzustellen, die Verbund-wirtschaft marschiere, obwohl der Austausch über die Ländergrenzen mengenmäßig ohne große Bedeutung sei. Die Steinkohlengaskwirtschaft befinde sich in einer gefähr-lichen Situation. Die Preisposition der Kuppelprodukte werde, da diese vielleicht gegenüber dem Gas zu billig sind, überprüft werden müssen. Auf dem Erdölsektor sei der hohe Anteil der Raffinerien auf eigenem Boden, die zum Großteil von den Ölförderern errichtet werden, mit Befriedigung zur Kenntnis zu nehmen. Beim Erdgas glaube der Vortragende an eine Steigerung der heimischen Förderung von derzeit 1 auf 3 Mrd m<sup>3</sup> jährlich, die Geologen hielten eine Gewin-nung von 5 Mrd m<sup>3</sup> jährlich für möglich. Was das Sahara-gas betreffe, so könne er dem Sicherheitsstandpunkt kein zu großes Gewicht beilegen. Für das Saharagas gebe es nur einen Markt: Europa. Nordafrika sei auch politisch zu Europa gehörig. Die westeuropäische Energiewirtschaft müsse mit allen Mitteln zu einer größeren Energieaufbrin-gung zu gelangen suchen, wenn der Gemeinsame Markt wettbewerbsfähig bleiben wolle in einer Zeit, da die USA bereits einen vierfachen Energieverbrauch erreicht hätten und die Sowjetunion sich das Ziel gesetzt habe, die USA noch zu überflügeln. Es würde gegenwärtig schon versuchs-weise die erste Pipeline durch das Mittelmeer verlegt. Der Preis des Saharagases wäre auch für die Stromerzeugung in kalorischen Kraftwerken interessant.

Bei der Verfolgung des Hauptziels, der Bereitstellung von immer größeren Mengen an Energie müsse man die Faktoren Menge, Preiswürdigkeit und Sicherheit im Auge behalten. Keiner dürfe für sich allein entscheidend sein. Man könne nicht einen gemeinsamen Markt anstreben, auf Teil-gebieten aber autark sein wollen; man müsse den Mut haben, den Gemeinsamen Markt als eine Volkswirtschaft an-zusehen. Die Energieleute hätten in der wirtschaftlichen Auseinandersetzung mit den anderen großen Machtblöcken eine Schlüsselposition. Sie hätten zu unterscheiden zwischen Handhabung der Übergänge und langfristigen Entscheidun-gen, sie hätten aber auch darauf zu achten, daß das Alte, soweit existenzberechtigt, nicht von den Jungen überrannt werde.

Gen.-Dir. a. D. E. BOHLE beschloß die Tagung, die den Teilnehmern den gewaltigen Umschwung, in dem wir leben, vor Augen geführt habe, mit den Worten des Dankes an alle an ihrem Zustandekommen und guten Gelingen Be-teiligten.

K. SELDEN, Wien

Der ÖNA (Österr. Normenausschuß, Wien I, Bauern-markt 13) hat die folgenden ÖNORMEN veröffentlicht: E 4 353 Vierleiter-Querträger DT für Dachständer, E 4 359 Dachständerbefestigung, E 4 360 Dachständer für Tragstütz-punkte, M 5 900 Schalttafelmeßgeräte-Hauptabmessungen.

Unter dem Titel „Wo ist die beste Hausfrau Öster-reichs?“ veranstaltete die Firma Elin-Union einen Haus-frauenwettbewerb, welcher am 21. Mai im Großen Konzert-



haussaal durch einen Hausfrauen-Quiz abgeschlossen wurde. Eine Ausstellung zeigte elektrische Haushaltgeräte in der neuesten Ausführung. Am Quiz nahmen 13 Hausfrauen, darunter die neun landesbesten Hausfrauen, welche in den Ausscheidungsrunden in allen österreichischen Bundesländern ausgewählt wurden, teil. Eine Jury wählte die Beste aus. Nach zahlreichen künstlerischen Darbietungen wurde die beste Hausfrau Österreichs 1960 ermittelt. Prüfungsfrage war das Backen einer Biskuitrolade, das nach Herstellungsdauer und Güte bewertet wurde. Die Siegerin aus diesem Kochlöffelwettbewerb erhielt ein Dekret und wertvolle Geschenke.

HILDA BEUTL

**Dem Geschäftsbericht der Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG (RWE) über das 61. Geschäftsjahr, das den Zeitraum vom 1. Juli 1958 bis 30. Juni 1959 umfaßt, ist folgendes zu entnehmen:**

Die eingetretene Abschwächung der Produktionssteigerung bei einer Reihe von Wirtschaftszweigen in der ersten Hälfte des abgelaufenen Wirtschaftsjahres blieb nicht ohne Einfluß auf den Gesamt-Energieabsatz des Unternehmens. Für den Bereich der Sonderabnehmer ergab sich ein erheblich verlangsamter Bedarfsanstieg; bei einigen Abnehmergruppen kam es sogar zu einem absoluten Rückgang des Energiebezuges. Da das Schwergewicht der Stromabgabe der Gesellschaft bei den Sonderabnehmern liegt, war in der ersten Hälfte des Berichtszeitraumes der Energieabsatz erstmalig seit der Währungsreform rückläufig. Anfang 1959 setzte jedoch wieder eine Wirtschaftsbelebung ein, die zu bedeutenden Abnahmesteigerungen führte. Dadurch wurde der anfängliche Rückgang im Stromabsatz nicht nur ausgeglichen, sondern es konnte darüber hinaus, bezogen auf das gesamte Geschäftsjahr, ein Zuwachs von 1,6% erzielt werden. Während der Bedarf der industriellen und der anderen Sonderabnehmer des Unternehmens starken Schwankungen ausgesetzt war, zeigt die Abgabe an die Tarifabnehmer in Haushalt, Landwirtschaft und Gewerbe eine stetig steigende Tendenz. Die Zuwachsrate in dieser Abnehmergruppe betrug rund 12,6%. Die nutzbare Stromabgabe des RWE war 1958/59 25,214 Milliarden kWh. Bedingt durch die zeitweilige Stagnation des Stromabsatzes und die damit verbundene geringere Ausnützung der vorhandenen Kapazitäten ergab sich in der Struktur des Gesamtstromaufkommens des RWE insofern eine Verschiebung, als der Fremdstromanteil größer war als sonst üblich. Es steht jedoch zu erwarten, daß infolge der wieder steigenden Zuwachsraten im Stromabsatz der Anteil des Fremdstrombezuges wiederum in einem ausgewogeneren Verhältnis zur Eigenstromerzeugung stehen wird.

Das Ausbauprogramm wurde im Berichtsjahr fortgesetzt, die Investitionen halten sich in der ungefähren Höhe des Vorjahres. Insgesamt weist die Bilanz einen Zugang im Anlagevermögen von DM 381 Mio aus; er verteilt sich mit DM 317 Mio auf das Sachanlagevermögen und mit DM 64 Mio auf Beteiligungen. In finanzwirtschaftlicher Hinsicht verweist der Bericht auf wesentliche Konsolidierungsmaßnahmen. Anfang 1959 wurde eine 5 1/2prozentige Teilschuldverschreibungsanleihe mit einem Nominal von DM 75 Mio begeben und etwas später ein 5 1/2prozentiges Schuldscheindarlehen in der Höhe von DM 180 Mio aufgenommen. Die Anleihe als auch das Darlehen haben eine 25jährige Laufzeit. Aus den Erlösen wurde die Kreditgewinnabgabe per DM 44,6 Mio abgelöst und außerdem rund DM 205,6 Mio umgeschuldet. Durch die Umschuldung wurde eine Senkung der Schuldzinsen und eine Streckung der Tilgungsverpflichtungen erreicht. Ein per 1958 aufgenommenes Schuldscheindarlehen von DM 25 Mio diente der allgemeinen Investitionsfinanzierung.

In einer a. o. Hauptversammlung im Oktober 1959 wurde die Erhöhung des Grundkapitals um DM 115 Mio im Wege des genehmigten Kapitals beschlossen. Die Durchführung dieser Kapitalerhöhung erfolgt zum 1. April 1960. Mit die-

sem hereinkommenden Eigenkapital sollen die in naher Zukunft anstehenden Investitionsausgaben gedeckt werden. Andererseits wollte man durch diese Kapitalerhöhung ein angemesseneres Verhältnis in der Kapitalstruktur schaffen. Neben dieser Kapitalerhöhung wurde in der gleichen a. o. Hauptversammlung eine weitere Erhöhung des Kapitals um DM 32 Mio neuer stimmrechtsloser Vorzugsaktien, gleichfalls im Wege des genehmigten Kapitals, beschlossen. Diese Erhöhung wurde inzwischen durchgeführt und diente neben anderen Zwecken in erster Linie dem Erwerb einer Beteiligung von 85% an der Braunkohlenwerk Neurath AG.

Aus Gründen betrieblicher Rationalisierung in der rheinischen Braunkohle wurden die Braunkohlentochtergesellschaften des RWE zu einem einheitlichen Unternehmen unter der neuen Firma „Rheinische Braunkohlenwerke AG, Köln“ zusammengeschlossen. Es wurde sichergestellt, daß der Einheitsgesellschaft künftig stärker noch als bisher die Deckung des Bedarfes an Primärenergie für die auf Braunkohlenbasis arbeitenden Kraftwerke des RWE zufällt, wogegen die Stromerzeugung für die öffentliche Versorgung durch das RWE erfolgen soll. Die durch diese Aufgabenabgrenzung geschaffene gegenseitige Abhängigkeit wurde durch einen Organisationsvertrag mit Gewinn- und Verlustausgleich bekräftigt.

Durch Erhöhung der Strompreise auf Grund der letzten Kohlenpreiserhöhung waren zwar im verflossenen Geschäftsjahr höhere Einnahmen zu verzeichnen, die jedoch durch gestiegene Aufwendungen vor allem für bezogenen Fremdstrom wieder aufgezehrt wurden. Wenn auch das vergleichbare Betriebsergebnis gegenüber dem Vorjahr zurückgeblieben ist, so war es infolge des Umstandes, daß keine weitere Zuführung an die Rücklage für die Lastenausgleichs-Vermögensabgabe erfolgte, dennoch möglich, zu einem befriedigenden Bilanzergebnis zu gelangen. Die Bilanz schließt mit einem Gewinn von DM 55,7 Mio, in welchem der Gewinnvortrag aus 1957/58 mit DM 0,8 Mio enthalten ist. Es ist beabsichtigt, eine 13%ige Dividende auf das dividendenberechtigte Aktienkapital auszuschütten.

Auf der Ertragsseite der Erfolgsbilanz wird der Bruttoertrag mit DM 691,9 Mio ausgewiesen; er hat um DM 8,2 Mio gegenüber dem Vorjahr zugenommen. Die übrigen Erträge (a. o. Erträge, Erträge aus Beteiligungen usw.) belaufen sich zusammen auf DM 33,0 Mio. Abgeschrieben wurden vom Unternehmen DM 261,1 Mio; die bilanzmäßig ausgewiesenen Steuern betragen DM 214,6 Mio.

Die Bilanzsumme beträgt DM 4 700 Mio, das Anlagevermögen beläuft sich auf DM 4 395 Mio; das Umlaufvermögen hat eine Höhe von DM 286 Mio. Dem Anlagevermögen stehen Wertberichtigungen von DM 2 514 Mio gegenüber. Grundkapital und Rücklagen zusammen betragen DM 718 Mio. Das Fremdkapital wird mit DM 1 400 Mio ausgewiesen. Das Verhältnis zwischen Eigenkapital und Fremdkapital nach vollzogener Dividendenausschüttung beträgt somit rund 1 : 2.

Ha

**Im VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, sind erschienen:** VDE 0560 Teil 6/5.60 „Vorschriften für Kondensatoren für Entladungslampen-, insbesondere Leuchtstofflampen-Anlagen, mit Kondensator-Nennleistungen bis 1,5 kVA“ (DM 1,—), gültig ab 1. Mai 1960, Ersatz für VDE 0560 Teil 6/8.56. Kondensatoren nach diesen Vorschriften dienen zur Verbesserung des Leistungsfaktors, zur Spannungserhöhung und zur Strombegrenzung. Sie können eine oder mehrere dieser Aufgaben und auch zusätzliche Aufgaben haben, z. B. der Funk-Entstörung dienen. In VDE 0560 Teil 6 werden entsprechend dem derzeitigen Stand der Technik Papierkondensatoren (mit Metallfolien) und selbstheilende Metallpapier-Kondensatoren mit einer oberen Grenztemperatur bis +85°C berücksichtigt.

VDE 0560 Teil 10/5.60 „Regeln für Kondensatoren für Frequenzen über 10 kHz mit Blindleistungen über 0,2 kVA



oder mit Nennspannungen über 1 kV, insbesondere für Sendeanlagen und Hochfrequenzgeneratoren“ (DM 1,20) gilt ab 1. Mai 1960. Kondensatoren nach diesen Regeln werden in Sendeanlagen, Hochfrequenz-Generatoren (z. B. für Wärmeerzeugung), elektromedizinischen Geräten, Ultraschallgeräten usw. verwendet. In Sonderfällen dienen sie zur Funk-Entstörung.

Ferner sind erschienen die „Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen von 1 kV und darüber, VDE 0101/7. 60“ und zum Preis von DM 3,40 zu beziehen. Sie enthalten u. a. grundsätzlich neue Paragraphen über Stromrichter, Kondensatoren, Isolation, Klimabedingungen, Kurzschlußstrom, Aufbau von Freiluftanlagen, Druckluftanlagen und die Prüfung fabrikfertiger Anlagen. Sie wurden dem Stande der Technik angepaßt, soweit als möglich auch den IEC-Empfehlungen. In diesem Sinne wurden zwei verschiedene Isolationsklassen bzw. Abstandsmaße für die einzelnen Reihenspannungen festgelegt. Die Schaltanlagen können nunmehr entweder nach den neuen Reihen N mit großen Abstandsmaßen gebaut werden oder mit kleineren Maßen S entsprechend dem probeweise zugelassenen, herabgesetzten unteren Stoßpegel der Leitsätze für die Isolationsbemessung VDE 0111. Die Reihen N kommen z. B. für Freileitungsnetze, besonders in gewitterreichen Gegenden, in Betracht, die Reihen S z. B. in Kabelnetzen oder Anlagen mit gut ausgebildetem Überspannungsschutz.

Die neuen Bestimmungen VDE 0101 enthalten Vorschriften, Regeln und Leitsätze, die so kurz als möglich gefaßt wurden. Um etwa bestehende Unklarheiten zu beseitigen, wurden außerdem vom Kommissionsvorsitzenden Obring, B. Fleck, unter Billigung durch die Kommissionsmitglieder Erläuterungen gleichfalls mit Bildern verfaßt und in etwa gleichem Umfang wie die Bestimmungen als Heft 11 der VDE-Schriftenreihe herausgegeben (DM 4,—).

**Der Jahresbericht des „South of Scotland Electricity Board“ für 1959** meldet eine Engpaßleistung am 31. 12. 1959 von 1 656 MW, nämlich 122 MW in 7 hydraulischen Kraftwerken und 1 534 MW (installierte Leistung 1 649 MW) in 12 thermischen Kraftwerken; hinzu kommen noch 111 MW vom Kernkraftwerk Chapelcross der Atomic Energy Agency. Die Lastspitze betrug 1 740 MW (um 7,6% mehr als im Vorjahr) und konnte nur durch Import von 389 MW von Central Electricity Generating Board (C. E. G. B.) (in England und Wales) sowie von 34 MW vom North of Scotland Hydro-Electric Board gedeckt werden.

In Betrieb kam im Jahre 1959 ein neuer Turbosatz mit 112 MW Engpaßleistung (120 MW installierter Leistung). Vorgesehen zur Inbetriebnahme sind für

- 1960: 112 MW Engpaßleistung thermisch;
- 1961: 56 MW Engpaßleistung thermisch;
- 1962: 188 MW Engpaßleistung thermisch;
- 1963: 338 MW Engpaßleistung, davon 150 MW im ersten Kernkraftwerk des South of Scotland Board, Hunterston.
- 1964: 150 MW Engpaßleistung im Kernkraftwerk Hunterston.
- 1965: 200 MW Engpaßleistung im Pumpspeicherwerk
- 1966: 200 MW Engpaßleistung } Loch Awe.

Die thermischen Werke wurden nur mit südschottischer Kohle befeuert; der Verbrauch 1959 erreichte 3 024 kt Steinkohle, 250 kt Kohlenschlamm und 46 kt Koksgas. Die angemeldete Bezugsleistung der Industrie stieg um 73 MW. Das 275-kV-„Super-Grid“-Netz wurde erweitert, insbesondere zur Verbesserung der Energieübertragung nach Glasgow. 1962 soll der erste 200-MW-Turbosatz in Betrieb genommen werden (Engpaßleistung 188 MW).

Der Stromaustausch betrug:

- 613 GWh Import von C. E. G. B.;
- 259 GWh Bezug von Chapelcross;

550 GWh Import von Nordschottland (davon 25 GWh Überlaufenergie);

90 GWh Export nach Nordschottland zu Schwachlastzeiten.

Der Verbrauch erreichte 6 435 GWh, um 7,4% mehr als im Vorjahr; dabei stieg der Haushaltverbrauch um 10,3%, der in Gewerbe und Landwirtschaft um 7,6%, dagegen der Industrieverbrauch nur um 2,8%.

Die einzelnen Sparten verbrauchten 1959:

Haushalt	2 116 GWh
Gewerbe	993 GWh
Landwirtschaft	140 GWh
Industrie	2 961 GWh
Verkehr	96 GWh
Öffentliche Anlagen	129 GWh

Zum ersten Mal hat in diesem Jahr der Verbrauch der Tarifabnehmer den der Sonderabnehmer (Großabgabe) überschritten.

Die Steigerung des Haushaltverbrauches ist auf den verstärkten Geräteabsatz zurückzuführen. In einem Jahr stieg der Absatz von Elektroherden um 22%, an Waschmaschinen um 82%, an Kühlschränken um 146%. Die landwirtschaftliche Restelektrifizierung wurde mit dem Anschluß weiterer 667 Höfe beinahe zu Ende geführt; 93% aller landwirtschaftlichen Anwesen sind nun bereits elektrifiziert.

Die Einnahmen aus dem Stromverkauf stiegen um 9,3% auf rund 40 Mio £ Sterling. Der mittlere Verkaufspreis blieb mit 1,5 d/kWh (= 45 g/kWh) gegenüber dem Vorjahr nur wenig verändert. Daß die Einnahmen stärker stiegen als der Gesamtverbrauch, war durch das stärkere Ansteigen des Haushaltverbrauches bedingt.

R. R.

**Die „British Electrical Development Association“ (E. D. A.), 2, Savoy Hill, London, WC 2, veranstaltet vom 24. bis 29. Oktober d. J. die 4. Konferenz über „Industrial Development“ im Regent Hotel in Leamington Spa. Die Hauptthemen behandeln die Gebiete: Erzeugung und Verwendung von Gleichstrom, Entwicklung im Bau und in der Verwendung von Elektro-Karren, industrielle Anwendung der Fotozelle, theoretische und praktische Fragen der Elektrowärmeanwendung und Überwachung der industriellen Belastung bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Außer den Vorträgen werden Exkursionen in eine größere Anzahl von industriellen Unternehmen und Elektrizitätswerksanlagen veranstaltet.**

Programme werden auf Wunsch, mit Berufung auf den Verband der Elektrizitätswerke Österreichs, vom Direktor der E. D. A., Herrn J. I. BERNARD, zugesendet. He

**Im letzten Jahrzehnt hat sich die ungarische Stromerzeugung fast verdreifacht**, von rund 2 500 GWh im Jahre 1949 stieg sie im Vorjahr auf rund 7 000 GWh; bis 1965 wird die Erzeugung rund 11 000 GWh erreichen. Die installierte Leistung betrug 1949 rund 750 MW und stieg bis 1959 auf rund 1 400 MW; im nächsten Jahrzehnt soll sie um weitere rund 800 MW ansteigen.

An Großbauten gingen im letzten Jahrzehnt in Betrieb:

Das Kohlenkraftwerk Inota nahe der tschechischen Grenze mit 100 MW, dessen Strom vor allem für die neuen Aluminiumwerke Almafuzito bestimmt ist;

das Kohlenkraftwerk Borsod mit 200 MW zur Stromversorgung des neuen Chemie-Kombinats Kazincbarcika;

das Wasserkraftwerk Tiszalök mit 56 MW; sowie

das Wärmekraftwerk Tiszapalkonya mit 200 MW, für ein in Fertigstellung befindliches petrochemisches Kombinat, das aus Erdgas Kunststoffe erzeugen wird. Das Erdgas wird aus Rumänien mittels Pipeline bezogen und dient vorläufig als Brennstoff für das Kraftwerk; nach Fertigstellung der petrochemischen Werke wird das Kraftwerk auf Braunkohlenfeuerung übergehen.



Im Bau stehen derzeit:

Das Kohlenkraftwerk Pécz mit 220 MW, dessen erster Satz schon in Betrieb ging; das Werk soll Ende 1960 fertig werden;

eine 100-MW-Erweiterung zum bestehenden Kohlenkraftwerk Ajka, die Mitte 1960 in Betrieb kommen soll;

das Kohlenkraftwerk Oroszlány mit 200 MW; schließlich beginnt eben der Bau eines Ölkraftwerkes mit 600 MW Leistung, bei Szazhalombatta, südlich von Budapest. Das Werk wird 24 Mio £ kosten und soll 1963 in Betrieb gehen; es wird mit Masut (Ölrückständen) aus einer in Bau befindlichen Öltraffinerie beheizt werden, die mit Erdöl mittels einer Pipeline aus Sowjetrußland versorgt werden wird. Das Kraftwerksgebäude wird relativ klein werden, da die Kessel in Freiluftausführung gebaut werden und gleichzeitig die Außenwände des Maschinenhauses darstellen.

Derzeit befinden sich 72% der Kraftwerksleitungen in Braunkohlenkraftwerken, die restlichen 28% haben Öl, Gas oder Wasser als Rohenergie. Der Anteil der Ölkraftwerke wird nach Fertigstellung des erwähnten 600-MW-Ölkraftwerkes ansteigen; auch der hydraulische Anteil wird ansteigen, vor allem nach Verwirklichung des Projektes eines Grenzkraftwerkes an der Donau, beim Nagymaros-Bogen an der tschechischen Grenze. Der ungarische Anteil am Regelarbeitsvermögen wird rund 700 GWh betragen; der Bau soll 1961 beginnen und sechs Jahre dauern.

Alle neuen Wärmekraftwerke sind mit zentralisierten

Kesselwarten und mit automatischer Kesselregulierung ausgestattet. Die Generatorsätze werden in Ungarn selbst hergestellt; bis vor kurzem war die größte Einheitsleistung 32 MW, aber im Vorjahr wurden die ersten 50-MW-Sätze produziert, und für die neu projektierten Kraftwerke sind Einheitsleistungen bis zu 150 MW vorgesehen. Die meisten Kohlenkraftwerke sind mit ausgedehnten Fernheiznetzen verbunden, die Werkstätten, Büros und Zehntausende Wohnungen mit Wärme versorgen.

Das ungarische Verbundnetz arbeitet derzeit noch mit 120 kV. Der Hauptknotenpunkt ist das vor einem Jahr in Betrieb genommene Umspannwerk Zuglo bei Budapest, eines der größten Europas. Internationale Verbindungen mit 120 kV bestehen mit Jugoslawien und der Tschechoslowakei. Vor kurzem wurde die erste 220-kV-Leitung Ungarns fertiggestellt, die auch der Verbindung mit der ČSR dient. 1961 soll der Bau einer 220-kV-Leitung nach Sowjetrußland beginnen, die 1965 in Betrieb kommen wird.

Stromaustauschabkommen bestehen derzeit mit Jugoslawien, der ČSR, der DDR und Polen; es handelt sich praktisch nur um Importe nach Ungarn, die zusammen etwa 5% des Inlandverbrauches ausmachen. Mehr als  $\frac{2}{3}$  des Inlandverbrauches entfällt auf die Industrie; von den 3 260 Gemeinden des Landes sind derzeit nur rund 3 000 elektrifiziert, doch sollen bis 1962 auch alle restlichen ans Netz angeschlossen werden.

(Nach „Electrical Journal“ London, Nr. 17, 22. April 1960.)

R. R.

## Zeitschriftenschau

**Ein Verbundbetrieb zwischen Schweden und Finnland** wird seit April 1959 geführt. Auf schwedischer Seite ist die Staatl. Wasserfalldirektion, auf finnischer Seite die Imatran Voima OY mit der Durchführung beauftragt. In beiden Ländern hat sich der Wasserkraftausbau im letzten Jahrzehnt stark nach Norden verlagert. Für die Energieübertragung aus diesen entlegenen Kraftwerken in die südlichen Verbrauchsgebiete bestehen 380-kV-Leitungen in Schweden bis Harsprånget am Lulefluß, in Finnland bis Petäjäskoski am Kemifluß. Der Zusammenschluß der beiden Netze erforderte nur eine 107 km lange Leitung für 220 kV von Petäjäskoski zur schwedischen Grenzstadt Kalix, die über 130 kV mit Harsprånget verbunden ist.

Eine automatische Regelung der Übergabeleistung wird im finnischen Kraftwerk Pyhäkoski<sup>1)</sup> durchgeführt; als Stütze dient die in den Oulukraftwerken Pyhäkoski, Pälli und Montta verfügbare Leistung von zusammen 210 MW. Auf schwedischer Seite wurde ein 200-MVA-Trafo 220/130 kV in Kalix aufgestellt und eine Verstärkung der beiden 130-kV-Leitungen zwischen Kalix und Harsprånget vorgenommen.

Nach den bisherigen Erfahrungen bringt der Verbundbetrieb beiden Partnern Vorteile. Schweden kann schwer anbringliche Überschußenergien nach Finnland exportieren, wo zur Zeit der schwedischen Wasserfülle noch Speicherkapazität frei ist. Dadurch kann Finnland Dampfstrom einsparen. Vor allem aber ist durch den Zusammenschluß der beiden Netze eine Qualitätsverbesserung der Stromversorgung gegeben. Die Frequenzstabilität des finnischen Netzes wird besonders bei plötzlichen Leistungsänderungen verbessert. Die nach Schweden übertragene Blindleistung stützt die Spannung im nordschwedischen 130-kV-Netz. In Störungsfällen und bei Überholungsarbeiten erlaubt der Verbundbetrieb gegenseitige Reserveaushilfe. Pa.

**Power Direct from Hot Gas** (Elektrizität direkt aus heißem Gas). Engineering, London, Vol. 189, Nr. 4 892, 22. Januar 1960, S. 118.

Es wird ein neuer Typ eines Generators beschrieben, der das Prinzip ausnützt, wonach ein leitendes Fluidum, das sich durch ein Magnetfeld bewegt, einen elektrischen Strom erzeugt. Als Fluidum werden hoch erhitzte Gase vorgeschlagen. Es handelt sich dabei um keine neue Idee, aber erst durch die Forschungen der letzten Jahre, besonders auf dem Gebiet der Raketen- und Raumfahrttechnik und der hoch erhitzten Gase, konnten die Möglichkeiten der Verwirklichung vorbereitet werden.

Das Avco-Everett Research Laboratory und die American Electric Power Service Corporation legen eine Studie zur Ausführung einer solchen Anlage mit einer Nettoleistung von 450 MW vor. In einer Brennkammer soll Kohlenstaub bei etwa 2 900°C verbrannt und die Verbrennungsgase durch ein Venturi-Rohr geleitet werden, das sich in einem starken Magnetfeld befindet. Zur Erhöhung der Leitfähigkeit soll Kaliumchlorid der Verbrennungsluft beigegeben werden. An zwei Elektroden wird Gleichstrom von 360 MW Leistung abgenommen; das Gas kühlt sich beim Durchgang auf etwa 2 300°C ab. Die Verbrennungsgase strömen sodann durch einen Luftvorwärmer und einen Dampfkessel. Der so gewonnene Dampf treibt eine Dampfturbine, die mit dem Luft-Kompressor und einem Drehstromgenerator von 107 MW gekoppelt ist. Der an den Elektroden abgenommene Gleichstrom wird in Quecksilberdampf-Wechselrichtern auf Drehstrom umgeformt. Für die Erregung des Magnetfeldes wird eine Leistung von 18 MW benötigt. Der Wärmeverbrauch der gesamten Anlage wird mit 1 560 kcal/kWh angegeben, entsprechend einem Netto-Wirkungsgrad von etwa 55%.

Ein kleiner Versuchsgenerator wurde von der Avco-Everett bereits gebaut und damit eine Leistung von 10 kW gewonnen. Auf Grund der dabei gemachten Erfahrungen wurden die wahrscheinlichen Kosten für die vorgeschlagene

<sup>1)</sup> ÖZE 1956, Seite 178, Abb. 1.



450-MW-Anlage mit etwa 94 \$/kW roh geschätzt, während die einer konventionellen Anlage etwa 92 \$/kW betragen. Etwa ein Drittel der angegebenen Kosten entfallen auf die Umformung.

Die Frage, wann die „Magneto-Hydrodynamik“ (MHD) zur Stromerzeugung herangezogen wird, kann derzeit nicht beantwortet werden, da noch umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten durchgeführt werden müssen. Es be-

steht aber begründete Aussicht, daß die theoretischen und praktischen Probleme gelöst werden können.

Mit Unterstützung von 10 amerikanischen Elektrizitäts-Erzeugungs-Unternehmen beginnt die Avco-Everett ein neues Untersuchungs-Programm, um die Möglichkeiten dieses neuen Konzepts gründlicher zu erforschen. Ein ähnliches Programm wurde auch vom Central Electricity Generating Board Großbritanniens bekanntgegeben. Ge.

## Mitteilungen des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs

### Bericht über die Verbandstätigkeit im Geschäftsjahr 1959

(Schluß aus Heft 7)

Auf elektrizitätsrechtlichem Gebiet stand insbesondere der vom Bundesministerium für Handel und Wiederaufbau ausgearbeitete Entwurf eines Bundesgesetzes, womit das elektrotechnische Vorschriften- und Prüfwesen geregelt wird, zur Debatte. Durch die Gesetzwerdung dieses Entwurfes soll das elektrotechnische Vorschriften- und Prüfwesen eine klare, den gegenwärtigen Verhältnissen angepaßte Rechtsgrundlage erhalten, da die derzeit noch in Kraft stehenden deutschrechtlichen Bestimmungen keine verfassungsrechtlich einwandfreie Basis für die Erlassung der erforderlichen Durchführungsverordnungen bilden. Der Verband hat, dem Vorschlag des Rechtsausschusses folgend, diesen Entwurf grundsätzlich begrüßt, wenn auch zu manchen Einzelbestimmungen eine Reihe zum Teil gewichtiger Einwände zu machen waren, gab aber gleichzeitig seiner Hoffnung Ausdruck, daß auch die übrigen Gebiete des Elektrizitätsrechts bald einer inhaltlich und formal befriedigenden Neuregelung zugeführt werden.

Dieser Wunsch nach einer baldigen einheitlichen Regelung der Grundsätze des Elektrizitätsrechts erscheint nach der im Berichtsjahr erfolgten Entwicklung auf diesem Rechtsgebiet, welche der Rechtsausschuß sorgfältig verfolgte, wenn auch der Verband mangels Berührung gemeinsamer Interessen der gesamten Elektrizitätswirtschaft in diese Entwicklung nicht eingreifen konnte, nur zu berechtigt.

Im Berichtsjahr hat nunmehr auch das Land Salzburg dem Einwand des Verfassungsgerichtshofes gegen die bisherige gesetzliche Regelung des Elektrizitätswesens Rechnung getragen und das Gesetz vom 15. Juli 1959 über die einstweilige Regelung des Elektrizitätswesens im Land Salzburg (Landes-Elektrizitätsgesetz 1959), LGBl. Nr. 107/1959, erlassen. Inhaltlich deckt sich dieses Gesetz — abgesehen davon, daß das Institut des Leitungsrechtes nicht beibehalten wurde — nahezu gänzlich mit den bisher in Geltung gestandenen, zum Großteil deutschrechtlichen Bestimmungen, zeichnet sich jedoch durch eine recht glückliche systematische Zusammenfassung aus.

Aufmerksam verfolgte der Rechtsausschuß das von der KELAG und der STEWEAG beim Verfassungsgerichtshof anhängig gemachte Verfahren wegen Verletzung verfassungsrechtlich gewährleisteter Rechte durch die im Zug der Strompreisregulierung 1958 für diese beiden Gesellschaften ergangenen Preisbescheide. Im Zuge dieses Verfahrens trat der Verfassungsgerichtshof, wie schon an anderer Stelle berichtet, von Amts wegen in die Überprüfung der Kundmachung des Bundesministeriums für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft vom 10. Juli 1958, betreffend Erhöhung der Strompreise, auf welcher die gesamte Strompreisregulierung 1958 rechtlich basiert, ein. Der Rechtsausschuß erörterte ausführlich die Konsequenzen einer etwaigen Aufhebung dieser Kundmachung.

Im besonderen Maße wurde der Rechtsausschuß im Berichtsjahr durch Steuerangelegenheiten in Anspruch genommen. So befaßte er sich eingehend mit der Novellierung des Gewerbesteuergesetzes. Sie brachte, um zunächst das Positive festzuhalten, die Möglichkeit eines Verlustvortrages auf fünf Jahre und einen Satz für das Gewerbekapital von 1‰. Indessen wurde den entsprechend den Empfehlungen des Rechtsausschusses vom Verband an das Bundesministerium für Finanzen herangetragenen Wünschen hinsichtlich einer Nichthinzurechnung der Dauerschuldzinsen zum Gewinn durch das Gewerbesteueränderungsgesetz 1959 vom 18. Dezember 1959, BGBl. Nr. 303/1959, nicht nur nicht Rechnung getragen, sondern erfolgte hier für die Energiewirtschaft sogar eine Verschlechterung. Der Rechtsausschuß ist jedoch weiter bemüht, durch eine entsprechende Gesetzesnovellierung zu einer für die Elektrizitätswirtschaft erträglichen Regelung dieser Frage zu kommen.

Ein Erkenntnis des Verwaltungsgerichtshofes zum Kapitalverkehrsteuergesetz (Zl. 1566/1958), nach welchem nicht zur Gänze unmittelbar in öffentlicher Hand befindliche Versorgungsunternehmen, also auch Sondergesellschaften, an welchen nicht nur der Bund und Länder, sondern auch eine oder mehrere Landesgesellschaften beteiligt sind, als gesellschafts- und wertpapiersteuerpflichtig anzusehen sind, machte eine eingehende Befassung mit diesem Gesetz notwendig. Bemühungen, die durch diese von den Finanzbehörden übernommene Rechtsansicht der Elektrizitätswirtschaft erwachsenden außerordentlich hohen Belastungen durch eine entsprechende Novellierung des Kapitalverkehrsteuergesetzes hintanzuhalten, sind im Gange.

Von weiteren vom Rechtsausschuß behandelten steuerrechtlichen Fragen seien erwähnt:

Die umsatzsteuerliche Behandlung von Verzichten auf ein Wassernutzungsrecht;

die Abschreibung für Abnutzung bei Strombezugsrechten;

die Möglichkeit einer günstigeren Bewertung für Betriebsgrundstücke;

die Bewertung von Wassernutzungsrechten;

die Frage, ob Baukostenzuschüsse als Dauerschulden anzusehen sind.

Weiters hatte sich der Rechtsausschuß u. a. mit folgenden Fragen zu befassen:

Vorschläge für ein künftiges neues Versicherungsvertragsgesetz;

Vorschläge für eine Austrifizierung des Handelsrechtes;

Koststellung der EVU im Bauverfahren;

Kostentragung bei Leitungsverlegungen.

Wie schon in den vergangenen Jahren konnte auch im Berichtsjahr ein Großteil der seitens der Mitgliedsunternehmen an den Verband herangetragenen Rechtsfragen unmittelbar von der Geschäftsstelle ohne Befassung des gesamten Rechtsausschusses erledigt werden.



#### 4. Stromtarife

##### Tätigkeit des Tarifausschusses

(Vorsitz: Dir. A. BAUKAL, NEWAG, Wien)

Das zentrale Problem für den Tarifausschuß bildete auch im Berichtsjahr wieder der unbefriedigende Stand der Stromtarife auf Grund der Ende Juli 1958 vom Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft an die Landesgesellschaften und die landeshauptstädtischen EVU ergangenen Preisbescheide, die auf Grund eines Regierungsbeschlusses vom 20. Juni 1958 der vom Verband angestrebten und von der Preiskommission selbst als notwendig erkannten Neuregelung der Stromtarife und -preise nur in völlig ungenügendem Ausmaß Rechnung trugen. Hieraus und aus einer Reihe seit 1958 eingetretener neuer Kosten erhöhungen ergab sich für den Tarifausschuß die Notwendigkeit, auf Grund der Erfahrungen mit den Preisen vom 1. August 1958 und an Hand von Gesteungskostenrechnungen neue Studien, betreffend die Aufstellung kosten deckender Tarif- und Preissätze, anzustellen, die auch die derzeit bestehenden, zum Teil sehr bedenklichen Verzerrungen im Preisgefüge mildern sollten. Der Tarifausschuß arbeitet hierbei Hand in Hand mit dem Komitee für Kostenrechnung und Preisprüfungsverfahren (s. unten unter 5.).

Im Zusammenhang mit der Begründung, welche den EVU für die nur teilweise Berücksichtigung ihrer als betriebswirtschaftlich gerechtfertigt anerkannten Tarifierhöhungsanträge mitgeteilt wurde, war für den Tarifausschuß ein Vortrag von besonderem Interesse, den Dr. Herbert SATTLER, Erster Beigeordneter des Deutschen Städtetages, am 20. Februar 1959 vor der Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Gemeinwirtschaft über das Thema „Tarifierstellung in öffentlichen Unternehmen“ hielt und in dessen Verlauf er auf eine Erklärung des früheren Präsidenten des Verbandes kommunaler Unternehmen in der Bundesrepublik, Oberstadtdirektor Dr. HENSEL, hinwies, welche dem Sinne nach besagt: „Die sozialen Bedenken gegen kostenechte Preise und die daraus erwachsenden politischen Sorgen fallen in dem Augenblick in sich zusammen, in dem man sich mit ihnen ernsthaft auseinandersetzt.“ Es verdient auch festgehalten zu werden, daß in der Diskussion, welche anschließend an den erwähnten Vortrag stattfand, ein Mitglied des österreichischen Nationalrates betonte, daß derjenige, der für gemeinwirtschaftliche Unternehmen die Forderung kostenechter Tarife ablehne, ohne daß dies dringende Gründe des Gesamtwohles erforderten, und insbesondere derjenige, der sich aus der Sorge vor der Unpopularität scheue, kostenechten Preisen und Tarifen seine Zustimmung zu geben, zum Totengräber der Gemeinwirtschaft werden könne, denn auch sie sei nur lebensfähig, wenn sie erhält, was sie zu ihrem Fortbestand benötigt.

Der Tarifausschuß ist sich der Schwierigkeiten bewußt, die der Erstellung kostenechter Tarife im Wege stehen und ihn zwingen, sich zunächst auf den Vorschlag kostendeckender Ansätze zu beschränken. Er berücksichtigt auch, daß sich die Neufestsetzung von Strompreisen und -tarifen auf die Sicherstellung der zum „Weiterarbeiten“ unbedingt notwendigen Geldmittel beschränken muß, um Reaktionen zu vermeiden, die eine weitere Verstärkung des bereits bestehenden Konjunkturüberhangs zur Folge haben könnten. Andererseits darf aber auch nicht an der Tatsache vorübergegangen werden, daß die österreichischen EVU für Anleihen im Durchschnitt 7% bezahlen müssen, während die Schweizer EVU bei etwa gleichen Strompreisen für Verzinsung nur etwa 3% aufbringen müssen.

In drei während des Berichtsjahres abgehaltenen Sitzungen behandelte der Tarifausschuß neben dem vorstehend erwähnten Zentralproblem eine Reihe anderer speziellerer Fragen, wie z. B. Stellungnahme zu einer Eingabe der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft an das Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft, betreffend Baukostenzuschüsse, welche die EVU von Sonder-

abnehmern fordern, Einführung einheitlicher Begriffsbestimmungen für statistische Zwecke, Stellungnahme zur Studie des Österreichischen Energiekonsumenten-Verbandes „Die Rolle und zukünftige Bedeutung der industriellen Kraftanlagen“, Auswirkungen bei Besitzwechsel von Betrieben mit Sonderpreisen, Verhalten der EVU bei Ausgleich eines Tarifabnehmers, tarifliche Behandlung bestimmter Abnehmerkategorien und bestimmter Verbrauchsgeräte, wie z. B. Grundpreisberechnung bei Weihnachts-Werbeaktionen von Gewerbetreibenden und bei Wanderausstellungen, Jahresgrundpreisentgelte für Saisonbetriebe, Grundpreisberechnung für Elektrowärmegeräte.

Der Vorsitzende berichtete den Mitgliedern über die Arbeiten des Comité d'Études de la Tarification der UNIPEDE und machte ihnen Unterlagen zu diesen Arbeiten zugänglich. Eingehend diskutiert wurde der von Dr. LILIENFEIN, VDEW, Frankfurt/Main, am 6. Oktober 1958 in München gehaltene Vortrag über Möglichkeiten und Grenzen der Selbstfinanzierung.

Der Erfahrungsaustausch über eine Reihe anderer Fragen, die wegen Raummangels hier nicht besonders angeführt werden können, wurde festgesetzt. Auch im Berichtsjahr wurden die Ausschußmitglieder über bemerkenswerte Entscheidungen von Verwaltungsbehörden und ergangene Gerichtsurteile laufend informiert.

#### 5. Kostenrechnung

##### Tätigkeit des Komitees für Kostenrechnung und Preisprüfungsverfahren

(Vorsitzender: Gen.-Dir. Ing. W. EGGER, Innsbruck)

Die Durchführung des der Strompreisregulierung vom Sommer 1958 vorausgegangenen Preisprüfungsverfahrens hatte deutlich erkennen lassen, daß in der Frage, welche Faktoren bei Ermittlung der der Preisfestsetzung zugrunde zu legenden Kosten des einzelnen EVUs zu berücksichtigen sind, in wesentlichen Punkten grundsätzliche Meinungsverschiedenheiten bestehen und daß sich die von der Preisbehörde vertretenen und angewandten Grundsätze mit den Ergebnissen der modernen Betriebswirtschaftslehre nicht immer in Einklang befinden. Um hier womöglich Klarheit herbeizuführen, wurde daher nach Abschluß des Preisprüfungsverfahrens ein eigenes Komitee gebildet, welches den heutigen wirtschaftlichen Gegebenheiten entsprechende Richtlinien für die Kostenrechnung der EVU, welche künftigen Preisprüfungsverfahren zugrunde gelegt werden können, erarbeiten sollte. Das Komitee hat sich im Berichtsjahr in vier Sitzungen eingehend mit der gesamten Materie beschäftigt, wobei es sich auf die durch Rundfrage eingeholten ausführlichen Stellungnahmen der der Preisprüfung durch das Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft unterliegenden großen EVU stützen konnte.

#### 6. Statistik

##### Tätigkeit des Ausschusses für Statistik

(Vorsitz: Dipl.-Ing. E. HEITER, OKA, Gmunden)

Das Hauptthema für die Arbeiten des Ausschusses, der im vergangenen Jahr nur eine Vollsitzung abhielt, bildete im Berichtszeitraum die einheitliche Gestaltung der Fragebogen für verschiedene statistische Erhebungen. Vertreter des Ausschusses haben an der Lösung dieser Aufgabe maßgeblich mitgewirkt und an einer Reihe von Besprechungen mit Vertretern des Bundesministeriums für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft, des Bundeslastverteilers und des Tarifausschusses unseres Verbandes teilgenommen.

Die Koordinierung der Fragebogen entsprach vielfach geäußerten Wünschen der von den Erhebungen erfaßten Gesellschaften. Zunächst sollte die Mehrarbeit vermieden werden, die bisher dadurch entstand, daß die betreffenden Fragebogen nicht nur nach anderen Gesichtspunkten aufgebaut waren als die Statistik der meisten EVU, sondern daß sie außerdem in den Gliederungsgrundsätzen von denen



der Betriebsstatistik des Bundeslastverteilers abwichen. Darüber hinaus aber galt es, von den Erfordernissen der EVU ausgehend noch verschiedene offene Fragen zu klären. Eine wesentliche Neuerung ergab sich durch Einführung des Begriffes der „Abnehmeranlage“ und der daraus abgeleiteten Begriffe der „Haushaltanlage“, der „Gewerbeanlage“ und der „Anlagen“ der übrigen Abnehmergruppen. Diese Maßnahme wird es in Zukunft ermöglichen, die tatsächliche Zahl der zu den einzelnen Abnehmergruppen gehörigen Anlagen (z. B. Zahl der Haushalte) und auch andere wertvolle Daten über die Versorgung dieser Anlagen zu erheben. Um die angedeuteten Ziele zu erreichen, hat der Statistikausschuß als Diskussionsgrundlage eigene vollständige Entwürfe von Erhebungsblättern ausgearbeitet und dazu, nach erfolgter Einigung über die neue Form, im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Verkehr und Elektrizitätswirtschaft ausführliche Erläuterungen verfaßt.

Am 31. März 1960 fand in Wien eine Sitzung des Statistikausschusses statt, an der auch jene Herren der Landesgesellschaften und landeshauptstädtischen EVU teilnahmen, welche die Statistik bearbeiten. Diese Sitzung sollte Gelegenheit zu einer ausführlichen Aussprache über die neuen Grundsätze bieten. Die neue Form wurde im Prinzip approbiert, Vorbehalte seitens der EVU galten nur den Umstellungsschwierigkeiten, die sich über etwa ein bis zwei Jahre hinziehen werden.

Aus der Tätigkeit des Ausschusses ist ferner der Entwurf eines umfangreichen Schemas für die einheitliche Gestaltung der internen Elektrizitätsstatistik der EVU zu erwähnen, das aber noch einer genauen Abstimmung mit den bestehenden Zentralstatistiken bedarf. Andere begonnene Arbeiten wie Erhebung spezifischer Zahlen, Erfassung der jährlichen Investitionen usw. wurden fortgesetzt.

## 7. Bauwesen

Tätigkeit des Ausschusses für Bauwesen

(Vorsitz: Hbv. Dipl.-Ing. Dr. techn. L. SELTENHAMMER, Verlagsgesellschaft, Wien)

Der Ausschuß für Bauwesen hat im Berichtsjahr 1959 fünf Sitzungen (die 47. bis 51. Sitzung) abgehalten. Die Verhandlungen über den Abschluß eines Zusatzkollektivvertrages für Großwasserkraftwerksbauten zwischen der Bundesinnung der Baugewerbe und der Gewerkschaft der Bau- und Holzarbeiter, die Einführung der 45-Stundenwoche und ihre Auswirkungen auf die Baupreise bildeten den hauptsächlichsten und meistdiskutierten Gesprächsstoff der Beratungen.

In der letztgenannten Angelegenheit hat das vom Bauausschuß eingesetzte, aus den Herren Dir. JORDAN, Dr. RUDOLF und Dr. Seltenhammer bestehende Lohnkomitee an den Verhandlungen beim Finanzministerium und an Zusammenkünften der Vertreter der öffentlichen Auftraggeber teilgenommen und maßgeblich am Zustandekommen einer für die Auftraggeber wirtschaftlich günstigeren Überwälzung der Mehrkosten der 45-Stundenwoche mitgewirkt. Mit der Vereinigung industrieller Bauunternehmungen Österreichs konnte außerdem für den Großwasserkraftwerksbau ein Zusatzübereinkommen abgeschlossen werden, wonach auszahlende Preisberichtigungsbeträge eine Bagatellgrenze von 2% der Auftragssumme überschreiten müssen. Dadurch ergab sich eine weitere Erleichterung hinsichtlich der Auswirkung der 45-Stundenwoche auf laufende Bauvorhaben. Der jahrelang verhandelte Zusatzkollektivvertrag für Großwasserkraftwerksbauten konnte im Jahre 1959 abgeschlossen werden, ohne daß daraus für den Kraftwerksbau Mehrkosten gegenüber den bis dahin geltenden Verträgen entstanden.

Die zweite Aufgabe des Ausschusses, der technische Erfahrungsaustausch, fand seinen Niederschlag zunächst in der Fortsetzung der Verfassung von verbandseinheitlichen Richtlinien; im Berichtsjahr konnten die „Berechnungsgrundlagen

für Stahlwasserbauten“ im Druck erscheinen. Die „Besonderen technischen Vertragsbedingungen für den Betonbau“ sind der Vollendung nahe.

Von besonderer Wichtigkeit scheint aber der Erfahrungsaustausch auf technischem Gebiet zu sein, der durch die Abhaltung von Referat- und Diskussionszusammenkünften kürzlich aktiviert wurde. Es handelt sich um interessante technische Themen von aktueller Bedeutung, deren Beratung die technisch-wirtschaftliche Durchführung der Bauvorhaben günstig beeinflussen wird.

Der Vorsitzende hat den Bauausschuß des Verbandes wie bisher bei verschiedenen Fachnormenausschüssen (FNA) vertreten. Im FNA Verdingungswesen wurde der Entwurf der Neufassung der ÖNorm B 2111, Vertragsbestimmungen für Bauleistungen, Verfahren für die Umrechnung veränderlicher Preise, bis zur zweiten Lesung vorangetrieben. Im engen Zusammenhang damit steht der Entwurf der Neufassung der ÖNorm B 2110, Allgemeine Vertragsbestimmungen, weshalb seine Diskussion vorgezogen wird, um beide ÖNormen zugleich der Öffentlichkeit übergeben zu können.

Im FNA Stahlbau wurde die Neuherausgabe der Stahlbaunorm B 4600 durch weitere Bearbeitung ihrer verschiedenen Teile vorangetrieben. Parallel dazu wurden, ebenfalls durch Unterausschüsse, die Vorarbeiten für die unmittelbar anschließende Neubearbeitung der Zusatznormen für Hochbau, Straßen- und Eisenbahnbrückenbau, Gerüste und Maste aufgenommen.

## 8. Tätigkeit des Elektro- und Maschinentechnischen Ausschusses

(Vorsitz: Dir. O. RUSS, Wiener Stadtwerke, Elektrizitätswerke)

Über die auf eine Reihe von Unterausschüssen aufgeteilte Arbeit dieses Ausschusses im Berichtsjahr ist folgendes anzuführen:

### a) Wasserkraftanlagen

(Vorsitz: Dir. Dipl.-Ing. KARL LAUSCH, Ennskraftwerke AG, Steyr)

#### und Arbeitskreis „Konservierung“

(Vorsitz: Dir. Dipl.-Ing. G. SCHLOFFER, Ennskraftwerke AG, Steyr)

Der Unterausschuß „Wasserkraftanlagen“ hat im Berichtsjahr keine Sitzung abgehalten. Dagegen fanden zwei Zusammenkünfte des Arbeitskreises „Konservierung“ statt, davon die eine am 13. März 1959 in Wien und die zweite — gemeinsam mit Vertretern deutscher EVU — am 13. und 14. Oktober 1959 in Klagenfurt.

Weiters wurde im Sommer 1959 ein Komitee gebildet, das sich mit der Ausarbeitung von „Richtlinien für Gewährleistungsbedingungen bei Konservierungsarbeiten an Stahlkonstruktionen“ zu befassen hatte. Die „Richtlinien“ wurden unterdessen im Februar 1960 verabschiedet und an sämtliche Mitglieder des Verbandes verteilt.

Im Nachstehenden seien die wichtigsten Referate genannt, die im Berichtsjahr gebracht wurden:

1. Kurzbericht über die Konservierung des Kraftwerkes Schwarzach.

2. Kurzberichte über die bisherigen Erfahrungen mit den Versuchsanstrichen im Wehrfeld V des Kraftwerkes Ybbs-Persenbeug.

3. Kurzbericht über die Konservierungsmaßnahmen an der Triebwasserführung Prutz-Imst.

4. Zwischenberichte der Arbeitsgruppe, die sich mit den Garantieförmulierungen zu befassen hatte.

5. Erfahrungsbericht über die Behandlung der Innenwände von Regleröl- und Lagerölbehältern im Rodund und Lünserseewerk der Vorarlberger Illwerke A.G.

6. Bericht über die Innenkonservierung der Druckrohrleitungen der Laufwerkstufe Reißack.



7. Kurzbericht über Erfahrungen mit kathodischem Schutz an Schwellenrosten von Stahlgittermasten der Verbundgesellschaft.

8. Allgemeiner Bericht über Konservierungsmaßnahmen in der Deutschen Bundesrepublik.

In den Zeiträumen zwischen den beiden Zusammenkünften wurde ein ziemlich lebhafter Erfahrungsaustausch unter den Angehörigen des Arbeitskreises „Konservierung“ und auch anderen Verbandsmitgliedern auf schriftlichem Wege abgewickelt.

b) Energieübertragung und Leitungsbau  
(Vorsitz: Prok. Dipl.-Ing. Dr. techn. R. HELLER, TIWAG, Innsbruck)

Nach zweieinhalbjähriger Unterbrechung wurde erst am 4. Dezember 1959 wieder eine Sitzung dieses Ausschusses abgehalten.

Es wurde besprochen, daß seitens der Landeslandwirtschaftskammern einzelne Vorstöße in dem Bestreben gemacht wurden, die Entschädigungssätze für die Benützung fremder Grundstücke durch Leitungen der EVU zu erhöhen.

Ein Unterkomitee hat gemeinsam mit einem Unterkomitee des Rechtsausschusses Verhandlungen mit der Österreichischen Bundesbahn geführt. Diese Verhandlungen hatten das Ziel, die jetzige veraltete Regelung bei Bahnkreuzungen durch eine moderne Regelung zu ersetzen, wobei der Tatsache Rechnung getragen werden sollte, daß die volkswirtschaftliche Bedeutung der Energieversorgung gleich hoch ist wie die der Verkehrsunternehmen. Ein Abschluß dieser Verhandlungen konnte noch nicht erzielt werden.

c) Verteilungsanlagen  
(Vorsitz: Senatsrat Dr. techn. H. ZWILLING, Wiener Stadtwerke, Elektrizitätswerke)

Der Unterausschuß Verteilungsanlagen hielt im abgelaufenen Jahre zwei Sitzungen ab, die vorwiegend der weiteren Behandlung der neuen Technischen Anschlußbedingungen (TAEV) galten. Teil IV konnte zum größten Teil verabschiedet und für die Festlegung des Teiles V wertvolle Vorarbeit geleistet werden, so daß zu hoffen ist, daß auch Teil V in absehbarer Zeit herausgegeben werden kann.

Besondere Behandlung erforderten Fragen der Erdung in Badezimmern und der hier vorzusehenden Schukosteckdosen. Die Frage der Trennung der Dachständer der Stromversorgung von den Blitzschutzanlagen, sowie das Problem der Heranziehung der Wasserleitungsrohrnetze zur Erdung der Starkstromanlagen wurde intensiv behandelt, doch konnte in beiden Fragen keine endgültige einheitliche Lösung gefunden werden.

Ein vom Fachausschuß M übermittelter Entwurf für „Technische Liefervereinbarungen für Netztransformatoren mit Ölselbstkühlung, Leistungen bis 630 kVA und Nennisolation für 10, 20 und 30 kV“ wurde rege diskutiert. Die einvernehmlich ausgearbeiteten Änderungen wurden dem Fachausschuß M eingesandt.

Auch der Frage der Unfallverhütung wurde besonderes Augenmerk zugewandt. So wurde gemeinsam mit der Land- und Forstwirtschaftlichen Sozialversicherungsanstalt ein sechsseitiges Merkblatt „Überall Elektrizität — aber unfallsicher!“ (siehe ÖZE Heft 8/1959, S. 442) aufgelegt. Dem Interesse und der Tatkraft vieler EVU war es zu danken, daß mehr als 100 000 Flugblätter an die österreichische Landbevölkerung verteilt werden konnten, wofür dem Verband Dank und Anerkennung seitens des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau ausgesprochen wurde.

Eingehende Anträge und anschließende ausführliche Diskussionen ergaben die Notwendigkeit, die Verwendung unvorschriftsmäßiger Elektrogeräte sowie Elektromaterialien weiter einzudämmen und darauf hinzuweisen, Elektrogeräte nur dann zum Anschluß zuzulassen, wenn durch die

Verleihung eines Prüfzeichens dokumentiert wird, daß sie den anerkannten Regeln der Elektrotechnik entsprechen. Man kam zu der Überzeugung, daß es nun an der Zeit wäre, zusätzlich zur bisher geübten Handhabung der Anschlußfrage mit einer Aufklärungsaktion direkt an die Konsumenten heranzutreten. Mit erfolgreichen Vorarbeiten wurde bereits begonnen.

Neben der Fortsetzung des bereits erwähnten Erfahrungsaustausches wurde auch ein solcher über Möglichkeiten zur Verbilligung der Errichtung und des Betriebs von Verteilungsanlagen geführt, der vielen Mitgliedern wertvolle Anregungen vermittelte.

d) Fernmeldewesen  
(Vorsitz: Dr. phil. G. PERTOLD, Verbundgesellschaft, Wien)

Auch im Berichtsjahr konnten die Fühlungen mit der Fernmeldebehörde erfolgreich fortgesetzt, Unklarheiten in der fernmelde- und gebührenrechtlichen Behandlung bereinigt und zu Gesetz- und Verordnungsentwürfen Stellung genommen werden, wobei die Österreichische Postverwaltung in dankenswerter Weise die Erfordernisse der EVU berücksichtigte.

Die Frequenzplanung für TFH- und UKW-Anlagen wurde fortgesetzt, die Antragstellung auf Bewilligung der Anlagen durch die Postverwaltung durch Schaffung von Fragebogen vereinfacht.

Die Bemühungen um die Erwirkung der Erweiterung des den EVU zur Verfügung gestellten Frequenzbereiches für TFH-Anlagen wurden in Form theoretischer Untersuchungen weitergeführt.

In einem höchst interessanten Erfahrungsaustausch mit deutschen, schweizerischen und französischen Fachkollegen und Vertretern der Industrie dieser Länder, der am 4. und 5. Juni des Berichtsjahres über Einladung der OKA in Gmunden stattfand, konnten wichtige technische Probleme der Tonfrequenzrundsteuerung behandelt werden.

e) Technisches Komitee für Beeinflussungsfragen

(Vorsitz: Zentralinspektor Dr. techn. Dipl.-Ing. E. WOLF, Generaldirektion der Österreichischen Bundesbahnen)

Das Technische Komitee für Beeinflussungsfragen hielt im Jahre 1959 sechs Sitzungen ab.

Die rege Tätigkeit dieses Komitees ist dadurch begründet, daß es beim Betrieb der Anlagen der EVU, der Post und der Bahn überaus häufig Berührungspunkte gibt, welche Beeinflussungsprobleme aufwerfen. Aufgabe des Komitees ist es, in solchen Fällen stets die volkswirtschaftlich günstigste technische Lösung des Problems zu finden und die Vorbedingungen zu schaffen, welche dann zu einer einvernehmlichen Erledigung durch die betroffenen Behörden und Unternehmungen führen.

Außerdem wurden verschiedene grundlegende Fragen theoretisch und zum Teil auch praktisch behandelt. Dazu gehören z.B. die Frage des Schutzes des Personals der Post beim Arbeiten an beeinflussungsgefährdeten Leitungen, die Schutzwirkung des Erdseiles im Fehlerfall sowie die durch Gleichrichteranlagen hervorgerufenen Störungen an Fernmeldeanlagen. Bezüglich der durch Annäherung von Fernmeldekabeln an Masterdungsanlagen entstehenden Probleme wurden Trogluntersuchungen und praktische Versuche im Gelände durchgeführt, die wertvolle Erkenntnisse vermittelten. Messungen von Ansprechspannungen an Wechselstrom-Blocksystemen vermittelten die Möglichkeit, bei auftretenden Beeinflussungsspannungen zwischen 20 und 25 Volt an Sicherungsanlagen der ÖBB je nach Lagerung des Falles Ausnahmegenehmigungen zu erteilen.

Da die Frage der Wirksamkeit von Gasentladungsableitern als von außerordentlicher Bedeutung erkannt wurde, um die in Leitungsstrecken auftretenden Gefährdungsspannungen auf den zulässigen Wert zu begrenzen, wurden



Untersuchungen vorgenommen, in deren Rahmen vor allem Wechselstromansprechspannung, Restspannung und Ansprech-Stoßspannung bestimmt wurde.

Besonderes Augenmerk wurde der statistischen Beurteilung der Häufigkeit und Größe induktiver Beeinflussungen von Fernmelde-Leitungen durch Hochspannungsleitungen (siehe ÖZE Heft 1/1960) zugewandt, welche aufzeigte, daß der Stromreduktionsfaktor für das österreichische 220-kV-Netz niedriger angesetzt werden kann, als man bisher annahm, obwohl natürlich keinesfalls günstige Verhältnisse vorausgesetzt wurden.

Der enge Kontakt mit der Deutschen Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen wurde auch im Berichtsjahr aufrecht erhalten. So nahmen Mitglieder des Technischen Komitees nicht nur an der am 28. April in Bad Dürkheim abgehaltenen Sitzung — bei der vor allem Fragen des Reststromes in Mittelspannungsnetzen, der Begriffsbestimmung von Leitungen hoher Betriebssicherheit, der Berücksichtigung des Doppelerdschlusses und verschiedene Probleme der Erdung behandelt wurden — teil, sondern auch an der am 21. Oktober abgehaltenen Arbeitssitzung, in welcher im besonderen die Frage der Behandlung des Doppelerdschlusses erörtert wurde und deren bemerkenswertes Ergebnis der Beschluß war, der 5. Studienkommission des Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique (CCITT) vorzuschlagen, daß in Zukunft der Doppelerdschluß keine Berücksichtigung finden soll, wenn die Löschfähigkeit des Netzes nachgewiesen ist.

	Bestand am		G e r ä t e z u w a c h s						Stand
Geräteart	1. I. 1954	1954	1955	1956	1957	1958	1959	31. XII. 1959	
Elektroherde . . . . .	114 541	42 877	44 823	44 746	48 837	44 148	35 889	375 871	
Heißwasserspeicher . . . .	73 963	16 885	22 755	25 442	29 910	30 646	30 072	229 673	
Kühlschränke . . . . .	30 591	17 345	29 521	20 278	58 178	43 195	55 242	254 350	
Waschmaschinen . . . . .	7 588	10 507	19 267	17 332	53 276	32 530	41 626	182 126	
Futterdämpfer . . . . .	2 267	2 582	2 810	1 842	3 368	1 532	2 333	16 734	
Standardgeräte insgesamt	228 950	90 206	119 176	109 640	193 569	152 051	165 162	1 058 754	

f) Isolieröle  
(Vorsitz: Sen.-Rat Dr. techn. F. SKALA, Wiener Stadtwerke, Elektrizitätswerke)

Der Unterausschuß hat im Berichtsjahr keine Sitzung abgehalten. Wie im vergangenen Jahr hat der Vorsitzende alle mit der Auswahl, Überwachung und Pflege von Isolieröl sich ergebenden Fragen in unmittelbarem Kontakt mit den zuständigen Herren der EVU behandelt.

Weder im Österreichischen Verband für Elektrotechnik (ÖVE), Fachausschuß W, noch im Österreichischen Nationalkomitee der IEC im ÖVE wurden Isolierölfragen im Hinblick auf eine Änderung bestehender Vorschriften beraten. Maßgeblich hierfür war die noch ausstehende Genehmigung einer internationalen Prüfmethode zur Bestimmung der Alterungsneigung von Isolierölen durch das zuständige Technical Committee No. 10 der IEC. Dieses hat im Berichtsjahr nicht getagt, wird aber im Jahre 1960 in Brüssel eine Arbeitssitzung abhalten. Über die Ergebnisse der experimentellen Arbeiten, zu denen auch der Leiter des Ausschusses „Isolieröle“ einen Beitrag geliefert hat, wird nach diesem Zeitpunkt berichtet werden.

9. Elektrizitätsverwertung — Vertrauenswerbung — Beratung

a) Werbestelle des Verbandes, Aufklärung und Beratung, Informationsdienst  
(Leitung: Ing. H. GRIMM, Wien)

Allgemeines. Im Berichtsjahr sind keine Änderungen in der Gesamtsituation eingetreten, welche geeignet wären, die EVU auf dem Verbrauchssektor zu einer neuen, auf Steigerung der Anschlußbewegung gerichteten Initiative zu veranlassen. Die per 1. August 1958 nur in unzulänglichem Ausmaß erhöhten Strompreise reichen weder aus,

die erforderliche Erweiterung der Verteilungsanlagen aus Eigenmitteln zu ermöglichen, noch würden sie genügen, etwa im Kreditwege beschaffte Mittel zur Verstärkung der Verteilungsnetze zu verzinsen und zu amortisieren. Da es den EVU demgemäß schon schwer genug fällt, aus den vorhandenen Anlagen die von selbst zuwachsenden Versorgungsansprüche zu decken, kann von ihnen derzeit nicht erwartet werden, daß sie diese an und für sich schon bestehenden Schwierigkeiten durch das Erwecken latent zweifellos vorhandener weiterer Elektrifizierungswünsche noch künstlich steigern. Die hiernach zweifellos wohl begründete Zurückhaltung in der Verbrauchswerbung führt bedauerlicherweise zu einem gewissen Desinteressement mancher EVU den Entwicklungen auf dem Verbrauchssektor gegenüber, welches nicht ganz unbedenklich erscheint. Das Wettbewerbsprinzip, auf dem die Wirtschaft der gesamten freien Welt beruht, gilt, wie gerade die Vorgänge in allerletzter Zeit bewiesen haben, auch in der Energiewirtschaft. Auch die Elektrizitätswirtschaft muß jederzeit bereit und in der Lage sein, um ihre Position auf dem Energiemarkt zu kämpfen und aus diesem Grunde alle Möglichkeiten und Entwicklungen im Auge behalten, die u.U. zu einer Verringerung des Absatzes elektrischer Energie führen könnten. Diesen Notwendigkeiten Rechnung tragend wenden auch die in öffentlicher Hand befindlichen Großunternehmen anderer europäischer Länder dem Studium der Elektrizitätsanwendungen und der Förderung ihrer Weiterentwicklung große Aufmerksamkeit zu und suchen diese

Unternehmen ihre Abnehmerschaft durch laufende Beratung zum zweckmäßigsten (weil dann auch unter schwierigen Bedingungen anderen Energiearten gegenüber konkurrenzfähigen) Einsatz der elektrischen Energie zu veranlassen.

In diesem Sinne hat die Werbestelle des Verbandes ihre Tätigkeit auch im Berichtsjahr in der Richtung weitergeführt, die sie im vergangenen Jahr eingeschlagen hatte.

Anschlußbewegung. Diese ist für die fünf Standard-elektrogeräte aus nachstehender Zahlentafel ersichtlich:

Berücksichtigt man, daß die besonders hohe Zahl von Neuanschlüssen im Jahr 1957 auf den Nachtrag von schon in früheren Jahren getätigten Kühlschränke- und Waschmaschinenanschlüssen zurückzuführen ist, so ist ein unvermindertes Anhalten der Anschlußbewegung festzustellen, wobei allerdings Kühlschränke und Waschmaschinen in den Vordergrund getreten sind. Beachtlich ist der Rückgang der Neuanschlüsse von Elektroherden um rd. 20% gegenüber den Neuanschlüssen im Jahr 1957.

Die zeitliche Entwicklung des Haushaltverbrauchs und seine absolute bzw relative Zunahme gehen aus nachstehenden Zahlen hervor:

Jahr	Stromverbrauch der Haushalte (GWh)	Zunahme gegenüber dem Vorjahr (GWh)	(%)
1952	600		
1953	656	56	9,3
1954	763	107	14,3
1955	930	167	21,9
1956	1097	167	17,8
1957	1236	149	12,7
1958	1397	161	13,0
1959	1516	119	8,5

Die Zuwachsrate des Haushaltverbrauchs weist 1959 somit den geringsten Wert seit 1953 auf. Absolut genommen ist der Zuwachs 1959 aber immer noch mehr als doppelt so groß gewesen wie im Jahr 1953. Der Rückgang der Verbrauchssteigerung ist im übrigen ohne weiteres aus dem Rückgang der Neuanschlüsse von Elektroherden, die mehr Strom verbrauchen, als Kühlschränke und Waschmaschinen, zu erklären.

**Elektrifizierung der Landwirtschaft.** Im Einvernehmen mit dem Österreichischen Kuratorium für Landtechnik (ÖKL) wurde die Auswertung der Elektrobeispielhofaktion und der Elektrobeispieldorfaktion fortgesetzt. Die Ergebnisse dieser Arbeiten werden anlässlich einer Tagung, die das ÖKL und der Verband im Herbst 1960 in Zell am See gemeinsam zu veranstalten beabsichtigen, bekanntgegeben werden.

Die Studien an Aussiedlungshöfen, die Versuche über Elektrizitätsanwendung im Gartenbau und andere Untersuchungen, welche das ÖKL im Einvernehmen mit unserem Verband durchführt, wurden ebenfalls fortgesetzt.

Gemeinsam mit dem Unfallverhütungsdienst der Land- und Forstwirtschaftlichen Sozialversicherungsanstalt wurde das sechsstufige Flugblatt „Überall Elektrizität — aber unfallsicher!“ ausgearbeitet; das Flugblatt wurde in einer Auflage von beinahe 200 000 Stück hergestellt; davon haben die EVU mehr als 100 000 Stück an die landwirtschaftlichen Stromabnehmer verteilt.

**Elektrohaushaltsberatung.** Im Berichtsjahr waren zwei größere Schulungsveranstaltungen für die Elektrohaushaltsberaterinnen Österreichs vorzubereiten, abzuwickeln und auszuwerten. Die Vorträge und Diskussionen wurden festgehalten und, in Sammelmappen zusammengefaßt, den Teilnehmerinnen als Unterlage für ihre Beratungstätigkeit zur Verfügung gestellt.

Der Umfang der Beratungstätigkeit der Elektrohaushaltsberaterinnen im Jahr 1959 geht aus folgenden Zahlen hervor:

Zahl der Elektrohaushaltsberaterinnen .	22
Schulvorträge . . . . .	483
Erfasste Schülerzahl . . . . .	11 776
Hausbesuche . . . . .	4 632
Öffentliche Vorträge . . . . .	406
Erfasste Personenzahl . . . . .	15 250
Beratungsdienst, Halbtage . . . . .	104
Personenzahl . . . . .	30 100

**Geräte-Versuchsstelle des Verbandes.** Die zur Herausgabe des neuen Elektrokochbuches „Wir kochen elektrisch“ erforderlicher gewesenen Kochversuche wurden abgeschlossen. Ferner wurden die im Jahr 1958 begonnenen Vergleichsversuche mit Elektro-, Propangas- und Stadtgasherden abgeschlossen und deren Ergebnisse den Elektrohaushaltsberaterinnen der Mitgliedsunternehmen bekanntgegeben. Eine weitere im Berichtsjahr in Angriff genommene Versuchsreihe hat die Ausarbeitung einer Anleitung für vollautomatisches Kochen zum Ziel; die Untersuchungen werden an einer Reihe verschiedener Herdtypen und für verschiedene Speisefolgen durchgeführt. Zahlreiche Versuche waren auch für die Ausarbeitung von Rezepten und Schaltangaben erforderlich, welche laufend für die vom Verband herausgegebenen Druckschriften („Die Kilowattstunde“, „Köchin Elektrina“, „Elektrokalender“) benötigt wurden.

**Unterrichtsbehelfe.** Die Reihe der in den vorangegangenen Jahren entwickelten Lehrtafeln „Schutz gegen Überlastung“, „Heißwasserbereitung“, „Elektrobackrohr mit Temperaturlöcher“, „Elektrobackrohr“ (Ober- und Unterhitze getrennt regelbar) und „Elektrokühlschrank“ wurden durch die Lehrtafel „Elektromotor in der Landwirtschaft“ ergänzt. Dem Österreichischen Wirtschaftsmuseum wurden Unterlagen für die Anfertigung der Lehrtafeln „Energiebilanz der Landesgesellschaften“ und „Kraftwerke der Landesgesellschaften“ zur Verfügung gestellt.

**Ausstellungen und Messen.** Abgesehen von der ständigen Ausstellung im Österreichischen Bauzentrum, Wien IX., Liechtensteinpalais, in welcher ein Stand unterhalten wird, der die Vorkehrungen zeigt, welche bei der Errichtung von Bauten mit Rücksicht auf deren ausreichende Stromversorgung zu treffen sind, hat sich der Verband im Berichtsjahr an Ausstellungen oder Messen nicht beteiligt.

**Vortragstätigkeit.** Als langjährig bewährte Vortragskräfte des Verbandes haben die Herren Ing. GRIMM und CERNOHLAWEK, Frl. FRAYDENEGG und Frau Dipl.-Ing. ROSSIPAL im Berichtsjahr wieder eine Reihe von Vorträgen über Elektrizitätswirtschaft, Elektrizitätsanwendung, Sicherheitsfragen usw. gehalten.

**Werbemittel.** Im Berichtsjahr wurden folgende aufklärende Druckschriften verfaßt, hergestellt und an die Verbandsmitglieder sowie andere Interessenten abgegeben:

20 460 Stück Elektrokochbücher
244 200 Stück Rezeptblätter „Köchin Elektrina“
1 331 000 Stück Abnehmerzeitung „Die Kilowattstunde“
10 043 Stück Elektrowandkalender 1960
176 890 Stück Elektro-Einblattkalender
6 730 Stück Faltprospekt „Öffentliche Elektrizitätsversorgung“
3 000 Stück Prüfzeichenlisten
10 000 Stück Broschüre „Schaufenster werbewirksam beleuchten“ (gemeinsam mit der LTAG)
10 000 Stück Broschüre „Besseres Licht — Besseres Wohnen“ (gemeinsam mit der LTAG)
368 Stück Broschüre „Industrielle Elektrowärme“

Zum Verleih an Mitglieder wurde neu beschafft eine Schmaltonfilmkopie des Filmes

„Der Babysitter“.

Diese und zehn andere im Eigentum des Verbandes befindlichen Tonfilmkopien standen an insgesamt 413 Ausleihtagen zur Verfügung verschiedener Mitglieder des Verbandes.

Die Sammlung von Diapositiven wurde durch 37 Bilder über elektrische Beleuchtung und elektrische Heißwasserbereitung bereichert.

b) Tätigkeit des Ausschusses „Elektrizitätsverwertung“

(Vorsitz: Ing. H. GRIMM, Wien)

Der Ausschuß, der im Berichtsjahr nur eine Sitzung abgehalten hat, stellte fest, daß die Zurückhaltung der EVU auf dem Sektor der Werbung die Abnehmer stärker als dies sonst der Fall gewesen wäre, dem Einfluß der Hausierer und des Kolonnenhandels ausgesetzt und dies zu einem völlig unkontrollierten Anschluß sicherheitstechnisch zum Teil gar nicht einwandfreier Geräte geführt hat. Mangels eigenen engeren Kontakts mit den Abnehmern bestehe keine Möglichkeit, derartigen Aktionen, die durch massierten Verkauf von Großgeräten, namentlich auf dem Lande, sogar Versorgungsschwierigkeiten im Gefolge haben können, zu steuern.

Dem im Herbst 1958 gefaßten Beschluß entsprechend fand am 5./6. März 1959 in Innsbruck eine Spezialdiskussion über Fragen der Heißwasserbereitung statt, der nunmehr, im Frühjahr 1960, gleichfalls in Innsbruck, eine Nachwuchsschulung, betreffend dieses für die Elektrizitätsanwendung immer noch wenig erschlossene, dabei aber sehr zukunftsreiche Gebiet, gefolgt ist.

Der Ausschuß ließ sich über einschlägige Veranstaltungen wie die Tagungen der HEA, Frankfurt/Main (Elektrifizierung der Altbauwohnungen, Tiefkühlung), der Internationalen Elektrowärme-Union in Stresa, der Österreichischen Lichttechnischen Arbeitsgemeinschaft in Wien, ferner über die Industriemesse in Hannover und die Ausstellung „Heim und Technik“ in München berichten.



Der Vorsitzende wirkte an der über Initiative der NEWAG erfolgten Gründung der Elektrogemeinschaft Niederösterreich mit. Er hielt im Anschluß an die Vollversammlung 1959 des Verbandes einen Vortrag über „Probleme der Allgemeinversorgung mit elektrischer Energie“ sowie eine Reihe von Vorträgen vor Elektroinstallateuren und Händlern; er veröffentlichte des weiteren verschiedene einschlägige Arbeiten (u. a. „Die Elektrifizierung der Haushalte in Österreich“, ÖZE Nr. 9/1959).

#### c) Tätigkeit des Landwirtschaftlichen Ausschusses

(Vorsitz: Ing. H. GRIMM, Wien)

Der Ausschuß förderte die schon an anderer Stelle erwähnten Auswertungsarbeiten an den Elektrobeispielhöfen und Elektrobeispieldörfern, aus welchen durchwegs eine wesentliche Steigerung des Stromverbrauchs der Höfe hervorgeht, die darauf zurückzuführen ist, daß die Landwirte dazu übergehen, zu den ursprünglich beschafften noch weiteren Elektrogeräte dazuzuerwerben.

In der einzigen Sitzung, die im Berichtsjahr stattfand, tauschte man Berichte und Erfahrungen über alle laufenden Arbeiten und stattgefundenen einschlägigen Veranstaltungen aus. So berichteten Sektionsrat Dr. FRANK über die Ergebnisse der Teiltagung der Weltkraftkonferenz in Belgrad auf dem Gebiet der Elektrifizierung der Landwirtschaft, Ministerialrat Dipl.-Ing. SUCHANEK über die Tätigkeit der UNO auf diesem Gebiet, Prof. Dr. SCHANO und Doz. Dr. SCHINDLER über Elektrizitätsanwendung im Gartenbau; Hofrat MEINDL (Landwirtschaftskammer Niederösterreich) forderte dringend den Ausbau der Beratungstätigkeit in den ländlichen Versorgungsgebieten und erbat die Unterstützung des Verbandes bei den diesbezüglichen Anstrengungen der Landwirtschaftskammer. Ferner konnten die Mitglieder aus den verschiedenen Bundesländern über Fortschritte der Gemeinschaftsanlagen, über die Einrichtung von Lehrküchen und landwirtschaftlichen Schulen und über weitere Erfolge der Aktion „Strom für Holz“ in Tirol berichten.

#### d) Tätigkeit der Prüfstelle des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs

(Leitung: OBR Dr. A. VELISEK, Wiener Stadtwerke, Elektrizitätswerke)

Auch im Berichtsjahr hat die Prüfstelle des Verbandes zahlreiche Prüfungen und Untersuchungen an den verschiedensten Betriebsmitteln, Verbrauchsgeräten, Installationsgeräten und -materialien sowie Glühlampen und Leuchtstoffröhren einschließlich Zubehör vorgenommen:

Die *Betriebsmittelprüfungen* erstreckten sich auf die Untersuchung bzw. Nachprüfung von Gummihandschuhen, Gummischuhen, Lederhandschuhen, Ledermustern für Handschuhe, Gummidecken, Schaltstangen, Schaltzangen, Spannungsprüfern, Phasenprüfern, Strom- und Spannungswandlern, Kathodenfallableitern, Isolatoren, Klemmen, Bodenbelägen u. dgl. m.

Darüber hinaus wurden die im Vorjahr begonnenen Arbeiten für den Lichtwirtschaftsausschuß fortgesetzt, vor allem die Photometrierung und Farbvergleichsversuche an Leuchtstofflampen verschiedener Herkunft.

Die Zahl der insgesamt durchgeführten Überprüfungen betrug etwa 1 500 (Vorjahr 2 000).

*Fremde Firmen* machen in zunehmendem Maße von der Möglichkeit der Handschuhprüfungen in der Prüfstelle Gebrauch. Es wurden insgesamt 100 Paar Lederhandschuhe und 3 Paar Gummihandschuhe zur Prüfung eingereicht.

An *Verbrauchsgeräten* wurden untersucht: Doppelkochplatten, Backrohre, Elektroherde, gas- und kohlekombierte Elektroherde, Herdeinsatzplatten, Heizkörper, Bratpfannen, Grillgeräte, Brotröster, Bügeleisen, Heißwasserspeicher und andere Warmwasserbereiter, Badeöfen, Heizöfen, Speicheröfen, Bettwärmematten, Fettbackgeräte, 1 Zimmersauna, Ab-

sorptions- und Kompressionskühlschränke, Tiefgefrierschränke, Eismaschinen, Küchenmaschinen, Mixer, Kaffeemühlen, Staubsauger, Bodenbürsten, Rasierapparate, Ventilatoren und Gebläse, Rasenmäher, Waschmaschinen, Waschautomaten, Wäschezentrifugen, Wäschetrockner und Kleinmotoren zu diesen Geräten.

Besonders groß war in diesem Jahr die Zahl der eingereichten Waschmaschinen, Zentrifugen usw., wobei die Waschautomaten immer mehr an Bedeutung gewinnen. Ein großer Teil dieser Geräte wird aus dem Ausland importiert, auch unter den Kühlschränken waren viele ausländische Fabrikate. Einige Überprüfungen wurden wiederum bei den Herstellerfirmen selbst durchgeführt. Außer vier österreichischen Firmen in Niederösterreich, Oberösterreich, Tirol und Vorarlberg wurde erstmalig auch eine Firma in der Deutschen Bundesrepublik besucht und dort das Erzeugungsprogramm (Waschmaschinen und Zentrifugen) durchgeprüft.

Die Zahl der geprüften Gebrauchsgeräte ist mit 330 nahezu gleich wie im Vorjahr (320).

Die Bewegung in den Prüfzeichenerteilungen bzw. -erneuerungen für Verbrauchsgeräte war besonders groß. Zahlreiche Gerätetypen wurden aufgelassen und durch neue ersetzt. Die Zahl der für Verbrauchsgeräte erteilten Prüfzeichen beträgt bei Beachtung aller gelöschten und neu erteilten am Ende des Berichtsjahres 1 515 gegenüber 1 438 im Vorjahr. Die im Vorjahr begonnene Kartei über alle geprüften Geräte und Materialien wurde weitergeführt.

An *Installationsgeräten und -materialien* wurden untersucht: Installationsleitungen, Kabel, Silikonleitungen für Wärmegeräte, PVC-isolierte Widerstandsdrähte für Bettwärmematten, Installationsschalter, Geräteschalter, Maschinenschalter, Wendeseibschalter, Mikroschalter, Schnurschalter, Drucktaster, Zeitschalterkombinationen, Fernschalter, Fehlerspannungs- und Fehlerstromschalter, Schaltschützen, Motorschutzschalter, Platten- und Backrohrregler, Anliegethermostate, Kühlschrankthermostate, Heißwasserspeicherthermostate und -übertemperatursicherungen, Schaltröhren zu Reglern, Installationssteckdosen und -stecker, Gerätesteckdosen mit Schalter oder Temperaturregler, Fußbodensteckdosen, Rasiersteckdosen, Installationsdosen, Installationsrohre, diverse Klemmen, Erdungsschellen, Endtüllen, Würgenippel, Sicherungspatronen und Sicherungsautomaten, Schaltuhren, Schutztransformatoren, Spannungstester, Elektroaengeräte und ein Gaskonvektor mit Elektrozündung. Außerdem wurden auch wieder Überprüfungen an Isoliermaterialien, vor allem Wärmedruckprüfungen, Prüfungen auf Kriechstromfestigkeit und Oberflächenleitfähigkeit durchgeführt. Auch die Kontrolle von Stab- und Flachbatterien von zwei Erzeugerfirmen wurde fortgesetzt.

Die Zahl der Aufträge betrug wie im Vorjahr etwa 150. Mit Ende des Berichtsjahres sind 1 774 Prüfzeichen vermerkt (Vorjahr 1 700).

Auf dem Gebiete der *Lichttechnik* wurden weiterhin zahlreiche Glühlampenserien vom Normaltyp überprüft. Über Firmenantrag wurden auch Eichungen von Lampen durchgeführt sowie Glühlampen und Leuchtstofflampen photometriert und hinsichtlich ihrer Lebensdauer untersucht. Außerdem wurden Lichtverteilungskurven von Strahlern aufgenommen. Ferner wurden untersucht: Verschiedene Leuchten, Tieraufzuchtstrahler, Leuchtstofflampenvorschaltgeräte, Vorschaltrosseln, Lampenfassungen und insbesondere auch Signallampenfassungen, die in immer steigender Zahl in die Verbrauchsgeräte eingebaut werden.

Die Zahl der Prüfungen betrug etwa 1 850 (Vorjahr 1 400). Die Zahl der Prüfzeichen beträgt derzeit 56 (Vorjahr 35).

Die *Einrichtungen und Instrumente* der Prüfstelle wurden kontrolliert, nachgeeicht bzw. repariert. Die Umbauten im Unterwerk Leopoldstadt und der Wegfall des Gleichstromnetzes einschließlich der für dieses bisher benötigten Akkumulatorenbatterie bedingten Umstellungen hinsichtlich der Gleichstromversorgung des Labors und neue Dispositio-



nen bezüglich der Überstrom- und Kurzschlußprüfung von Sicherheitspatronen. Verschiedene Prüfeinrichtungen wurden neu angeschafft, vorhanden gewesene umgebaut oder ergänzt.

Im Rahmen der *Zusammenarbeit mit dem Verband der Elektrizitätswerke Österreichs* hat die Prüfstelle an der Ausarbeitung der TAEV mitgewirkt, die Geräteaktionsliste laufend dem neuesten Stand der Entwicklung angepaßt und die 5. Prüfzeichenliste herausgegeben.

Die Bemühungen des Verbandes um die Aufklärung der Stromverbraucher betreffend Sicherheit der Elektrizitätsanwendung wurden durch Beistellung von Unterlagen, Stellungnahme zu Druckschriftentwürfen und Vorträge unterstützt.

Mit der *Arbeitsgemeinschaft zur Förderung österreichischer Qualitätsarbeit*, deren Vorstand kürzlich neu zusammengesetzt wurde und nunmehr paritätisch von der Arbeitskammer, der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft und den Landwirtschaftskammern beschiedt ist, wurden alle Fragen der Prüfzeichenerteilung behandelt. In Anbetracht des Mitwirkens der Kammern ist es jetzt leichter als bisher, eine Einigung in Fragen der Qualitätsprüfung herbeizuführen, so daß kürzlich auch der Beschluß gefaßt werden konnte, in nächster Zeit die sogenannten Gebrauchswertanforderungen an Elektrogeräte und elektrische Installationsmaterialien in gemeinsamer Arbeit festzulegen. Da sich ähnliche Vorgänge auch in den übrigen europäischen Staaten abspielen, kann angenommen werden, daß in absehbarer Zeit auch auf diesem Arbeitsgebiet ähnlich wie in der Sicherheitstechnik von den nationalen Anforderungen abgegangen und zu internationalen übergegangen werden kann. Fallweise werden diese Gedankengänge auch anläßlich von Vorträgen gebracht und zwar sowohl von der Geschäftsführung der genannten Arbeitsgemeinschaft als auch von seiten der Prüfstelle. Die Prüfzeichenerteilung selbst, getrennt nach Kleinen Prüfzeichen (Sicherheitszeichen) und Großen Prüfzeichen (Qualitätszeichen) erfolgt auf eingefahrener Bahn und seit Jahren unverändert.

*Zusammenarbeit mit anderen Prüfstellen.* In ganz Europa entwickelt sich langsam eine engere Zusammenarbeit zwischen den Prüfstellen, um Doppelgleisigkeit bei der Entwicklung von Prüfmethoden zu vermeiden und um andererseits die Prüfmethoden jenen der anderen Prüfstellen anzugleichen, damit möglichst reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden können. Eine gegenseitige Anerkennung der Prüfergebnisse wird angestrebt. Die nordischen Länder haben diesbezüglich bereits Vereinbarungen getroffen, die übrigen Länder nehmen sich diese Vereinbarungen als Beispiel und anerkennen häufig indirekt jetzt schon die Befunde von namhaften Prüfstellen. Dies trifft im besonderen auf Prüfbefunde der Prüfstelle des Verbandes, der Schweizerischen Prüfanstalt und der deutschen Prüfanstalt (des VDE) sowie selbstverständlich auch der anderen österreichischen Prüfstellen zu.

Die Arbeiten im Zusammenhang mit den *Prüfzeichenerneuerungen* werden immer umfangreicher, da außer den Erneuerungen zahlreiche Stornierungen und Neuerteilungen durchzuführen sind. Stichprobenweise werden anläßlich von Prüfzeichenerneuerungen Nachkontrollen an den Geräten bzw. Materialien durchgeführt; auch die Prüfzeichenanbringung wird nach und nach einer strenger Kontrolle unterzogen. Die Zahl der gültigen Bescheinigungen betrug mit Ende des Berichtsjahres 1010 und die der damit ausgegebenen Prüfzeichen 3345 (im Vorjahr 937 bzw. 3173).

Gruppe	Bescheinigungen	Prüfzeichen
1. Installation	300	1 774
2. Licht	44	56
3. Kraft	186	271
4. Wärme	459	1 184
5. Elektrische Meßgeräte	—	—

Gruppe	Bescheinigungen	Prüfzeichen
6. Fernmeldetechnik	8	36
7. Elektromedizinische Geräte	2	3
8.		
9. Verschiedenes	11	21
	1 010	3 345

*Mitarbeit bei staatlichen und internationalen Stellen.* Auch im abgelaufenen Berichtsjahr erfolgte wiederum eine maßgebliche Mitarbeit der Prüfstelle bei staatlichen und internationalen Stellen in Prüf- und Vorschriftenbelangen. Ihre Vertreter arbeiten insbesondere in den Fachausschüssen V, K, S, E und im Vorschriftenausschuß sowie Hauptausschuß des Bundesministeriums für Handel und Wiederaufbau mit. Unter Mitarbeit dieser Vertreter sind in diesem Jahr die Vorschriften bzw. Vorschriftentwürfe für Papierbleikabel (ÖVE-K 20), für gummiisierte Leitungen (ÖVE-K 40), für motorische Geräte (ÖVE-V 42) und für Leuchtstofflampenzubehör (ÖVE-V 81) fertiggestellt worden. Die Bearbeitung der Vorschriften für bleilose Kabel für Erdverlegung (ÖVE-K 23), für thermoplastisierte Leitungen (ÖVE-K 41), für Elektrowärmegeräte (ÖVE-V 41) und einiger weiterer Spezialgebiete wurde in Angriff genommen.

Die vorgenannten Arbeiten wurden selbstverständlich unter besonderer Beachtung der internationalen Festlegungen geführt, worunter im besonderen die Arbeiten der CEE und IEC zu verstehen sind. Die diesbezüglichen österreichischen nationalen Komitees haben die Aufgabe übernommen, alle hier anfallenden Arbeiten mit den eigenen Arbeiten zu koordinieren, was im besonderen selbstverständlich auch für alle von uns genannten Maßnahmen gilt. Es besteht ja nach wie vor die Absicht, eines Tages eine völlige Übereinstimmung aller europäischen nationalen Vorschriften mit den internationalen Entwürfen zu erreichen.

Nach wie vor werden auch die Wiener Messen besucht, wobei sich Gelegenheit ergibt, auch mit Erzeugern und Vertretern aus der Provinz bzw. aus dem Ausland zu sprechen.

*Studien und Entwicklungsarbeiten.* Bei dem vorstehend geschilderten Arbeitsprogramm war es auch in diesem Jahr nicht möglich, genügend Arbeitszeit für Entwicklungsarbeiten bereitzustellen. Die bevorstehenden Umbauarbeiten im Zusammenhang mit der Neugestaltung des Umspinnerwerkes Leopoldstadt haben die Arbeitskapazität voll in Anspruch genommen, so daß beabsichtigte Studien in Sicherheitsbelangen vorerst zurückgestellt werden mußten.

Die in diesem Bericht angeführten Zahlen ergeben zusammengefaßt folgendes Bild:

	1959	1958
1. Betriebsmittelprüfungen	1 500	2 000
2. Betriebsmittelprüfungen für fremde Firmen	103	15
3. Prüfungen von Verbrauchsgeräten	330	320
4. Prüfanträge für Installationsmaterial	150	150
5. Prüfungen an Glühlampen, Leuchten und Zubehör	1 850	1 400
6. Ausgegebene Prüfzeichenbescheinigungen	1 010	937
7. Ausgegebene Prüfzeichen	3 345	3 173
8. Registrierte Prüfkarte	704	657

e) Tätigkeit des Ausschusses für Elektrowärme  
(Vorsitz: Dipl.-Ing. Dr. phil. O. HERBATSCHKE, Wiener Stadtwerke, Elektrizitätswerke)

Der Elektrowärme-Ausschuß hat im abgelaufenen Berichtsjahr zwei Vollsitzungen, davon eine gemeinsam mit Vertretern der Industrie abgehalten. Die neugegründete Arbeitsgruppe „Widerstandsschweißmaschinen“ ist mit den Vertretern der Schweißfirmen ebenfalls zweimal zusammen-



getroffen, um die auf diesem Gebiet ins Auge gefaßten Maßnahmen zu beraten.

Das wichtigste Ereignis des abgelaufenen Jahres war der in Stresa in der Zeit vom 25.—29. Mai abgehaltene IV. Internationale Elektrowärme-Kongreß. Die vom Elektrowärme-Ausschuß hiefür geleiteten Vorbereitungsarbeiten wurden bereits im letzten Tätigkeitsbericht erwähnt. Bei diesem Kongreß waren insgesamt 470 Teilnehmer anwesend, Österreich mit insgesamt 14, davon vier von der Industrie, vertreten. Die Leitung der Sektion IX war dem Präsidenten des Verbandes, Herrn Generaldirektor HOLZINGER, anvertraut. Die Diskussionen in den beiden sehr gut besuchten Sitzungen wurden von mehr als 30 Rednern bestritten und ihre Ergebnisse vom Generalberichterstatler in einem Résumé zusammengefaßt.

Die beim Kongreß von österreichischer Seite vorgelegten Arbeiten, sowie die Referate über den Inhalt der Arbeiten in den einzelnen Sektionen sind in der „Elektrowärme“, Beilage zur ÖZE, mit Genehmigung der Kongreßleitung zum Teil bereits erschienen, zum Teil werden sie in dem 1960 erscheinenden Heft abgedruckt werden.

Der nächste Kongreß findet im Jahre 1963 in der Deutschen Bundesrepublik statt.

Der Elektrowärme-Ausschuß war bei den Feierlichkeiten anlässlich des 25-jährigen Jubiläums des Holländischen Elektrowärmekomitees ebenfalls vertreten.

Die im vorigen Berichtsjahr aufgenommene Tätigkeit der Arbeitsgruppe „Widerstandsschweißmaschinen“, die sich die Herausgabe von Richtlinien für den Anschluß von Widerstandsschweißmaschinen an die Netze der EVU zum Ziel setzt, hat als ersten Schritt auf dem Wege zur Verwirklichung dieser Bestimmungen, Richtlinien für die Leistungsschildangaben solcher Maschinen beschlossen, die sich an die von der ISO herausgegebenen Normen anlehnen, aber auch die anderen auf diesem Gebiet erschienenen Vorschriften und Normen berücksichtigen. Diese Richtlinien sollen im Wege des Österreichischen Normenausschusses zur österreichischen Norm erhoben werden. Die weiteren Arbeiten der Arbeitsgruppe werden sich nunmehr mit den Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen in den Netzen der EVU durch solche Maschinen befassen.

Gleichzeitig wurde von der Arbeitsgruppe ein Fragebogen über die Praxis des Anschlusses von Widerstandsschweißmaschinen in anderen Ländern ausgearbeitet, der ursprünglich durch die U.I.E. versendet hätte werden sollen. Bei der Sitzung des neugegründeten Verbindungskomitees zwischen U.I.E. und UNIPEDE wurde beschlossen, den Fragebogen durch die UNIPEDE an deren Mitglieder auszusenden, was inzwischen geschehen ist.

Um die von der Arbeitsgruppe ins Auge gefaßten Aufgaben allen interessierten Kreisen näherzubringen, wurde die alljährlich im Herbst abgehaltene Vortragstagung des Ausschusses den Widerstandsschweißmaschinen gewidmet. Insgesamt wurden im Rahmen des Außeninstitutes der Technischen Hochschule in Wien sechs Vorträge abgehalten, die sich mit den Grundlagen, mit der Technik des Widerstandsschweißens, mit der Ausführung der Maschinen sowie elektrizitätswirtschaftlichen Problemen befaßten. Das besonders große Interesse, das diese Vortragsreihe gefunden hat, hat den Ausschuß veranlaßt, eine Wiederholung an der Montanistischen Hochschule Leoben durchzuführen, die ebenfalls großes Interesse gefunden hat. Die Vorträge werden in der Zeitschrift „Schweißtechnik“ der Österreichischen Gesellschaft für Schweißtechnik erscheinen, die beiden Vorträge über elektrizitätswirtschaftliche Fragen außerdem in der „Elektrowärme“, Beilage zur ÖZE. Sie sollen später zu einem Sammelband, ähnlich dem über die industrielle Elektrowärme herausgegebenen, zusammengefaßt werden.

Seitens der Industrie wurde bereits vor einiger Zeit angeregt, die für Lieferbedingungen für elektrische Öfen in Betracht kommenden Toleranzen der wichtigsten Größen

einheitlich festzulegen. Der Ausschuß hat diese Anregung aufgenommen und eine Arbeitsgruppe unter dem Vorsitz eines seiner Mitglieder gebildet, die sich in der nächsten Zeit mit diesen Fragen zu befassen haben.

Eine weitere Arbeitsgruppe wurde auf Wunsch der Mitgliedswerke zur Ausarbeitung von Richtlinien für den Anschluß von Lichtbogenöfen aufgestellt. Diese Gruppe wird sich zunächst mit dem Studium der vorhandenen Unterlagen aus anderen Ländern befassen, um festzustellen, wie weit diese für Österreich angewendet werden können.

Für die geplante Werbung bei gewerblichen Abnehmern wurde ein Arbeitsprogramm entworfen, das im nächsten Geschäftsjahr endgültig ausgearbeitet werden soll.

Der starke Wettbewerb, der im Berichtsjahr dem Elektroofen durch den ölbeheizten Ofen erwachsen ist, hat zu Beratungen über entsprechende Maßnahmen seitens der EVU Anlaß gegeben. Es wurde beschlossen, engen Kontakt zwischen der Industrie und den EVU zu halten, um möglichst alle Projekte zu erfassen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die wichtigsten Anwendungsgebiete der Elektrowärme aufzustellen, die als Grundlage für richtige Betriebsvergleiche verwendet werden können.

Auf Grund der wiederholten Bemühungen des Ausschusses hat sich die Technische Hochschule im Prinzip bereit erklärt, die Aufnahme von Vorlesungen über Elektrowärme dem Unterrichtsministerium zu empfehlen. Es ist allerdings noch nicht gelungen, einen entsprechenden Lehrbeauftragten namhaft zu machen.

Der Ausschuß hat sich bereits im Berichtsjahr mit den Vorbereitungsarbeiten für die für das Jahr 1960 nach Wien einberufene Bürositzung der U.I.E. beschäftigt. Es sind neben den Sitzungen technische Besichtigungen von Kraftwerksanlagen und Elektrowärme-Installationen, sowie gesellschaftliche Veranstaltungen geplant.

In den verschiedenen Ausschüssen der Union Internationale d'Electrothermie war der Elektrowärme-Ausschuß wie bisher tätig. Seine Vertreter haben an der im Anschluß an den IV. Internationalen Elektrowärme-Kongreß in Stresa stattgefundenen Bürositzung teilgenommen. Das Comité de Diffusion, in welchem Österreich den Vorsitz führt, hat eine Sitzung anlässlich der EDF-Tagung in Grenoble zur Aufstellung seines weiteren Arbeitsprogrammes abgehalten, das anlässlich der Bürositzung in Wien diskutiert werden soll. Ein Vertreter des Elektrowärme-Ausschusses hat an der gründenden Sitzung des Verbindungskomitees UNIPEDE—U.I.E. teilgenommen.

Durch die C.E.I. wurde das TC 27 reaktiviert und dementsprechend ein österreichisches Komitee TC 27 gegründet. Der Vorsitzende des Elektrowärme-Ausschusses wurde zum Vorsitzenden dieses Komitees gewählt. Der Elektrowärme-Ausschuß hat dadurch die Möglichkeit, unter Beiziehung seiner industriellen Mitarbeiter, gleichzeitig als österreichisches Komitee TC 27 tätig zu sein.

Im Berichtsjahr wurde eine neue Art der Literaturausendung an die Mitglieder des Ausschusses sowie an die übrigen Mitgliedsländer der U.I.E. geschaffen. Die Daten werden den Mitgliedern in einer Form, die zur Anlegung einer Literaturkartei geeignet ist, dreimal jährlich übermittelt.

Von der „Elektrowärme“, Beilage zur ÖZE, sind im vergangenen Jahr drei Hefte erschienen. Im ersten Heft wurden die bei der Vortragsreihe „Induktive Erwärmung“ gehaltenen Referate veröffentlicht, in den zwei folgenden Heften österreichische Originalarbeiten zum IV. Internationalen Elektrowärme-Kongreß in Stresa und Referate über die dort vorgelegten Berichte.

#### f) Tätigkeit des Arbeitskreises der Elektrohaushaltberaterinnen

(Leitung: Ing. H. PFANZELTER, EW Innsbruck)

Die Frühjahrszusammenkunft der Elektrohaushaltberaterinnen fand in dem üblichen größeren Rahmen mit



Freundlicher Unterstützung durch die Stadtwerke, die STEWEAG und die Pichler-Werke Weiz vom 9. bis 11. April in Graz statt. Neben den Elektrohaushaltberaterinnen der EVU und der Industrie nahmen auch Fachreferentinnen der Ministerien und anderer Behörden, Fachlehrerinnen der Haushaltungsschulen und der landwirtschaftlichen Berufsschulen sowie die Beraterinnen der Landwirtschaftskammern teil. Als Gäste waren ferner die Herren Dir. Dipl.-Ing. BEIL und Dipl.-Ing. BRAND von der Energieversorgung Weser-Ems AG, Oldenburg i.O., und Dipl.-Ing. DITTLER von der HEA, Frankfurt/M., erschienen. Hauptthema der Schulung war die elektrische Heißwasserbereitung, die in einer Reihe von Vorträgen von den verschiedensten Gesichtspunkten aus behandelt wurde. Weitere Referate befaßten sich mit der „Neuzeitlichen Ernährung“, mit „Neuem über die Milch“ und — ergänzend zum Hauptthema — „Fragen der Wasseraufbereitung in Haushalt und Gewerbe“. Ein Vortrag „Europas Wirtschaft auf neuen Wegen“ informierte die Teilnehmerinnen über den Stand der Integration und ein weiterer Vortrag „Die Tonbildschau als neuzeitliches Beratungsmittel“ über die von Dipl.-Ing. Brand bei der Energieversorgung Weser-Ems AG entwickelte und erprobte Möglichkeit, die Vorführung von Diapositiven mit dem Ablaufen eines Tonbandes, auf welches der zugehörige Vortrag aufgenommen wurde, zu koppeln. Die Veranstaltung schloß mit einer Fahrt auf den Schöckel, Besichtigung der Fernsehstation und einem gemeinsamen Mittagessen über Einladung der Pichler-Werke Weiz.

Die zweite Zusammenkunft der Elektrohaushaltberaterinnen im Jahr 1959 fand über Einladung von Dir. Dipl.-Ing. Beil als Gemeinschaftsveranstaltung der EVU-Beraterinnen aus Österreich mit den Elektrohaushaltberaterinnen der Energieversorgung Weser-Ems AG in Nordwestdeutschland statt. Die Veranstaltung war als Besichtigungsfahrt mit jeweils an Ort und Stelle eingebautem Vortrags- und Erfahrungsaustausch aufgezogen; sie begann im „Haus der Frau“ in Oldenburg und führte die Teilnehmerinnen über Cloppenburg — Haselünne — Leer — Norddeich — Juist — Norden — Friedeburg — Varel — Westerstede — Bad Zwischenahn nach Bremen. An den genannten Orten wurden Beratungsstellen, Schulen, Beispielhöfe, aber auch Museen und Baudenkmäler besichtigt. Die Herzlichkeit der Aufnahme und die Großzügigkeit der Gastfreundschaft waren überwältigend, die vermittelten Eindrücke und Erfahrungen brachten jeder der österreichischen Teilnehmerinnen großen, bleibenden Gewinn. Näheres über die Fahrt kann aus dem in der ÖZE, Heft 12/1959, S. 602, erschienenen Kurzbericht und dem vom Verband herausgegebenen Tagungsbericht ersehen werden. Der Verband dankt auch an dieser Stelle dem Initiator der Veranstaltung, Herrn Dir. Dipl.-Ing. H. Beil, und allen Damen und Herren von der Energieversorgung Weser-Ems AG, der Stadtwerke Bremen und der Überlandwerk Nordhannover AG, die ihn bei der Durchführung unterstützt und daran mitgewirkt haben.

#### g) Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft für Elektrofahrzeuge (AFE) (Obmann: Ing. Hans GRIMM, Wien)

Die Arbeitsgemeinschaft für Elektrofahrzeuge (AFE) hat im Berichtsjahr ihre Aufgabe, die Rationalisierung innerbetrieblicher Transporte durch Anwendung von Elektro-Gabelstaplern, Elektrokarren und Elektroschleppern durch Aufklärung und Beratung zu fördern, weiter verfolgt und Erfolge erzielt.

Zur Veröffentlichung gelangten folgende Artikel:

„Das Elektrofahrzeug im innerbetrieblichen Transportwesen“, von Dipl.-Ing. R. WOTIECH, in „Maschinenwelt und Elektrotechnik“ Heft 9/10, 1959, Seite 206.

„Transportrationalisierung im Betrieb“ von Ing. Hans GRIMM, in „Austria electric“, Heft 3/1959, Seite 33.

Diese Arbeiten und laufende Anzeigen in den Fachzei-

tungen führten zu zahlreichen Anfragen und zur Ausarbeitung von Betriebskosten-Vergleichsrechnungen.

Die im Vorjahr vom Arbeitsausschuß beschlossene Zusammenarbeit mit der „Beratungsstelle für Transportrationalisierung“, BTR, Frankfurt/M., wirkte sich sehr nutzbringend aus. Zur Verteilung an österreichische Interessenten erhält die AFE deren gesamtes Werbematerial, darunter sämtliche bisher erschienenen sieben Hefte der Zeitschrift „Transportberater“ zur Verfügung gestellt.

Besonders wertvoll für österreichische Industriebetriebe ist die vom „BTR“ herausgegebene Typentafel, die technische Angaben über alle am Markt befindlichen gleislosen Flurfördermittel (Karren, Schlepper, Stapler u. dgl.) enthält.

Für Anfang Mai d. J. ist ein Vortrag des Herrn Obering. ALBRECHT, des BTR, Frankfurt, über „Transportrationalisierung durch batterieelektrische Fahrzeuge“ im Gewerbeverein für die Vertreter von Industrie und Behörden geplant.

Wegen der Mitarbeit der Importeure in der AFE finden dzt. aussichtsreiche Verhandlungen statt. Die Ziele der in- und ausländischen Erzeuger sind die gleichen: durch gemeinschaftliche Aufklärung und Beratung der Industrie den Absatz von Elektrofahrzeugen zu fördern.

Eine Erhebung über die Zahl der in den Jahren 1958 und 1959 von den Österreichischen Akkubatteriefirmen verkauften neuen Batterien für Elektrofahrzeuge (Karren, Stapler, Schlepper) ergab, daß diese einen jährlichen Zuwachs des Strombedarfs von ca. 4—5 Mio kWh herbeiführen. Die dzt. vorhandenen Elektrofahrzeuge dürften einen Gesamtverbrauch von ca. 15 Mio kWh, vorwiegend Nachtstrom für Batterieaufladung, erreichen.

Die im Jahre 1955 durchgeführte Statistik der Elektrofahrzeuge wird von der AFE mit Stand Dezember 1960 abermals durchgeführt. Dabei werden auch die Fahrzeuge mit brennstoffbetriebenen Antriebsmotoren erhoben.

#### 10. Behörden, Kammern und andere Verbände

Die Zusammenarbeit mit allen Stellen, welche für Belange der Elektrizitätswirtschaft zuständig sind, und die Mitarbeit in Gremien, die sich mit einschlägigen Fragen befassen, wurde fortgesetzt.

Die Absatzschwierigkeiten, von denen durch die Verwertung des heimischen Erdgases und durch die Konkurrenz des ausländischen Heizöls nicht nur die Inlandskohle, sondern auch das inländische Heizöl betroffen worden waren, und die zur Behebung dieser Schwierigkeiten von den betroffenen Wirtschaftszweigen vorgetragenen Initiativen lösten in weiten Kreisen den Wunsch nach Schaffung einer koordinierenden Stelle aus. Den diesbezüglichen Anregungen Rechnung tragend, wurde bei der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft am 15. Juli 1959 ein „Studienkomitee für Fragen der Energiewirtschaft“ gebildet, das sich später über einstimmigen Beschluß seiner Mitglieder die Bezeichnung „Komitee für Fragen der Energiewirtschaft“ gab. Der Verband der Elektrizitätswerke Österreichs ist in diesem Komitee durch seinen Präsidenten und den Geschäftsführer vertreten; ferner wurden von den Kammern der gewerblichen Wirtschaft für Vorarlberg bzw. für Oberösterreich in dieses Komitee die Herren Dir. DDr. BERCHTOLD und Dir. RAPPL, die auch Mitglieder des Hauptausschusses sind, delegiert. Neben der Frage der Aktivierung des Heizölzolls hat sich das Komitee auch eingehend mit den Plänen zur Sanierung des Inlandkohlenbergbaues befaßt. Es ist hierbei hinsichtlich der Fragen, welche die Elektrizitätswirtschaft berühren — forcierter Einsatz bzw. Ausbau kalorischer Kraftwerke und Einführung einer Bergbauförderungsumlage auf elektrische Energie (und Erdgas und Importkohle) — zum gleichen Ergebnis gekommen wie unser Verband und hat daher in diesen Belangen den gleichen Standpunkt vertreten wie wir.



## 11. Zusammenarbeit mit dem Ausland

Die freundschaftliche Zusammenarbeit mit den ausländischen Schwesterverbänden wurde fortgesetzt, die Mitarbeit in den internationalen Gremien — Weltkraftkonferenz — Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques (CIGRE) — Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique (UNIPED) — Internationale Elektrowärme Union (UIE) — Europäische Föderation für Korrosion — wurde verstärkt.

Über den von der UIE vom 25. bis 29. Mai 1959 in Stresa veranstalteten IV. Internationalen Elektrowärme-Kongreß wurde bereits an anderer Stelle berichtet, desgleichen über die von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) gemeinsam mit unserem Verband in Gmunden veranstaltete Tagung über Tonfrequenz-Rundsteueranlagen, an der auch eine starke Delegation des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätswerke und zwei Vertreter Frankreichs teilnahmen. Ein Generalbericht über diese Tagung ist in den letzten Tagen erschienen. Bezüglich der Gemeinschaftsveranstaltung der Elektrohaushaltberaterinnen der Energieversorgung Weser-Ems AG mit den Elektrohaushaltberaterinnen der österreichischen EVU wird auf Abschnitt II/9/f dieses Berichtes verwiesen.

## 12. Veröffentlichungen

Die Schriftleitung des Verbandsorgans, der ÖZE, Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft, ist auch im Berichtsjahr wieder mit Erfolg bemüht gewesen, der Zielsetzung dieser Zeitschrift, die Forum der gesamten österreichischen Elektrizitätswirtschaft sein will, gerecht zu werden, wofür Herrn Dipl.-Ing. Dr. techn. E. KÖNIGSHOFER der besondere Dank und die besondere Anerkennung des Verbandes gebühren. Es konnten wieder drei Sonderhefte von dokumentarischem Wert „Kraftwerk Schwarzach“, „Das ölgefeuerte Dampfkraftwerk Pernegg“ und „Die Elektrifizierung der Haushalte in der Schweiz, in Westdeutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien und Österreich“ herausgebracht werden. Der Umfang der Zeitschrift erreichte im Berichtsjahr 610 Textseiten, dazu kamen 20 Seiten Beilage „Das Atomkraftwerk“, 44 Seiten Beilage „Elektrowärme“ und 24 Seiten Beilage „Licht und Beleuchtung“.

Die Ausführung der Abnehmerzeitung „Die Kilowattstunde“ ist trotz ständiger allmählicher Kostensteigerungen durch Wahl einer hochwertigeren Papiersorte verbessert worden. Sie ist auch im Berichtsjahr wieder sechsmal erschienen und von zahlreichen EVU als Mittel zur Kontaktpflege mit der Abnehmerschaft in großer Stückzahl bezogen worden.

## 13. Geschäftsstelle

Im Berichtsjahr konnte für den im Vorjahr verstorbenen Dipl.-Ing. A. WALDMANN Ersatz in der Person des Herrn FRITZ KERKOSZEK gefunden werden. Der Genannte, geboren am 1. September 1922 in Kirchschlag/N.Ö., ist von 1947 bis 1954 bei der Verbundgesellschaft und anschließend bis

zu seinem per 1. April 1959 erfolgten Eintritt in die Geschäftsstelle des Verbandes bei der Donaukraftwerk Jochenstein AG tätig gewesen. Am 30. September 1959 ist Frau L. SASSE aus den Diensten des Verbandes ausgeschieden, nachdem sie infolge schlechter gesundheitlicher Verfassung schon längere Zeit hindurch nicht in der Lage gewesen war, ihre Arbeit zu versehen. Frau Sasse war am 9. Jänner 1942 bei der Bezirksgruppe Ostmark der Wirtschaftsgruppe Elektrizitätsversorgung eingetreten und ist seither ununterbrochen für die Interessenvertretung der österreichischen Elektrizitätswirtschaft tätig gewesen. Wir bedauern das durch Krankheit erzwungene vorzeitige Ausscheiden von Frau Sasse, die sich stets als treue, zuverlässige Mitarbeiterin erwiesen hat, und wünschen, daß der Ruhestand zur möglichst vollen Wiederherstellung ihrer Gesundheit beitragen möge. Die Obliegenheiten der Frau Sasse in der Kanzlei der Geschäftsstelle hat ab 16. Februar 1959 Frau L. PANY, geboren am 27. November 1935 in Wien, übernommen.

Obwohl damit schon oft Berichtetes wiederholt werden muß, sei kurz erwähnt, daß die Vorbereitung und Durchführung einer Reihe größerer Zusammenkünfte und daneben der laufenden Ausschusssitzungen, das Festhalten der Ergebnisse, die Realisierung der Beschlüsse sowie die Erledigung der vielen beim Verband täglich einlaufenden Anträge und Anfragen betreffend Einfuhrgenehmigungen und Zollbefreiung für wichtige zu importierende Anlage- teile, Errichtung von HF-Kanälen für Fernmeldezwecke, Genehmigung von UKW-Anlagen, Rechtsangelegenheiten und Tariffragen, Gewährung von Kleinkrediten aus ERP-Mitteln, ferner die Durchführung und Bearbeitung interner statistischer Erhebungen sowie von Erhebungen, die im Auftrag oder über Ersuchen inländischer und ausländischer Stellen, insbesondere auch der UNIPED veranstaltet werden, die Durchführung, Fakturierung und Verbuchung zahlreicher größerer und kleinerer Lieferungen samt Druckschriften usw. usw. von jedem Angestellten der Geschäftsstelle auch im Berichtsjahr wieder äußerste Kraftanspannung verlangten. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß alle Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen ihre Obliegenheiten stets pünktlich erfüllt und sich jederzeit, wenn es darauf ankam, auch bereit gezeigt haben, etwas Besonderes zu tun. Hierfür sei ihnen allen auch an dieser Stelle Dank und Anerkennung ausgesprochen.

Die in diesem Bericht verzeichneten Ergebnisse, Fortschritte und Erfolge wären aber nicht erzielt worden, hätten sich nicht zahlreiche hervorragende Vertreter der Mitgliedsunternehmen im Hauptausschuß, im Vorstand, in Fachausschüssen und Arbeitskreisen ehrenamtlich für die Lösung der vielen Verbandsaufgaben eingesetzt. Ihnen allen, in erster Linie aber den Herren Vorsitzenden dieser Gremien gebührt dafür, daß sie sich, vielfach unter Hintanstellung eigener Interessen und unter Aufopferung ihrer Freizeit, immer wieder bereitgefunden haben, für die gemeinsamen Belange der EVU zu wirken und einzutreten, der besondere Dank des Verbandes und seiner Mitgliedsunternehmen.



## Das österreichische Prüf- und Qualitätszeichen Erste Prüfzeichen-Ergänzungsliste zur fünften Prüfzeichenliste

(Stichtag: 29. Februar 1960)

(Schluß aus Heft 7)

### 4,145) Gaskombinierte Herde: Austria A. G.

PA. 12 113, mit drei oder vier Stadtgaskochstellen, einem gasbeheizten Backrohr mit Temperaturregler, Grilleinrichtung und Backrohrspiegel mit elektr. Beleuchtung, Type 1 150 bzw. 1 151, 220 V  $\overline{\sim}$ , 2  $\times$  24 W.

### 4,2) Sonstige Elektrowärme-Haushaltgeräte: 4,21) Bügeleisen:

AEG Austria Ges. m. b. H.  
(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 11 785, Regelbügeleisen, Type E Nr. 613 062 020, 220 V  $\sim$ , 1 000 W.

PA. 11 848, Reisebügeleisen mit Temperaturregler, Type E Nr. 613 010 000, 110 bis 220 V~, 125 bis 500 W.

#### Brüder Reichetzer

(Hersteller: Prometheus, D.B.R.)

PA. 12 157, Regelbügeleisen, „Nur zur Verwendung in trockenen und nicht erdschlußgefährdeten Räumen“, PROMETHEUS, Type EBL 22, 220 V~, 1 000 W.

#### 4,23) Strahl- und Zirkulationsöfen:

##### AEG Austria Ges.m.b.H.

PA. 12 272, Umluft erhitzer mit Regelschalter und Temperaturregler, Type E Nr. 664 050 000, 220 V~, 2 000 W.

PA. 12 273, Strahlöfen ohne Regelschalter, Kalotherm, Type E Nr. 664 040 000, 220 V~, 1 000 W.

PA. 12 273, Strahlöfen mit Regelschalter, Type E Nr. 664 040 001, 220 V~, 1 500 W, bzw.

Type E Nr. 664 040 002, 220 V~, 1 500 W.

##### Dr. Ing. Konrad Burg

PA. 12 148, Heizlüfter mit Thermostat und Schaltuhr, Klimarex, Type „Z“, 220 V~, 2 200 W.

##### ELIN-UNION

PA. 6 512, Strahlöfen ohne Schalter, Type 9 060 800, 200 V~, 1 000 W.

PA. 8 299, Strahlöfen ohne Schalter, Type 9 060 805, 220 V~, 1 500 W.

PA. 9 443, Strahlöfen mit Kachelgehäuse und Regelschalter, Type 9 060 840, 220 V~, 2 000 W.

##### Gerätewerk Matrei (GWM)

PA. 12 268, Badezimmerstrahler für fixe Montage mit oder ohne Zugschalter, Type BST 2, 220 V~, 1 000 W.

##### Dipl.-Ing. Karl Loysch (CARLO)

PA. 12 064, Langfeldstrahler als Wandstrahler oder Deckenstrahler, CARLO, Type 310, 220 V~, max. 1 000 W/m.

##### Brüder Reichetzer

PA. 12 156, Heizlüfter mit Druckknopfschalter, Type WHL, 220 V~, 2 000 W.

##### O. Zwoboda

PA. 11 086, Raumluft erhitzer (Ventilatoröfen) mit Regelschaltern und Thermostat, Type CH 3, 220 V~, 2 000 oder 2 200 W.

#### 4,24) Wasserkocher, Teekocher, Kaffeemaschinen u. dgl.:

##### ELIN-UNION

PA. 6 558, Teekanne, Type 9 015 110 für 1 Liter, Type 9 015 115 für 1,5 Liter, 220 V~, 600 W.

#### 4,25) Warmwasserbereiter:

##### EHT Aktiengesellschaft für Elektro-Heizungstechnik

PA. 12 088, Kleinspeicher mit Wärmeisolation und Temperaturwähler, Type DR 8, Hängespeicher, 8 Liter, Type DRL 8 Liegespeicher, 8 Liter, 220 V~, 1 200 oder 2 000 W, 6 atü; Type DR 15 Hängespeicher, 15 Liter, 220 V~, 2 000 W, 6 atü.

##### ELIN-UNION

PA. 10 804, Hänge-Kleinspeicher mit Wärmeisolation, Type HWS 8, 9 058 000, 8 Liter, 220 V~, 1 000 W, 6 atü.

##### Fabrik für elektrotechnischen Bedarf Ges.m.b.H., D.B.R. (Importeur: Otto Zwoboda)

PA. 12 001, Kochendwasserautomat ELEKTRO SAMOWAR (ab Fabr. Nr. 18 650), 5 Liter, 220 V~, 1 600 W, drucklos.

##### Dr. Stiebel-Werke G.m.b.H. & Co., D.B.R. (Importeur: Ing. Franz Eisl)

PA. 11 758, Hänge-Kleinspeicher mit Wärmeisolation und Temperaturregler, Type SN 3, 3 Liter, 220 V~, 1 000 W, Niederdruck.

PA. 11 759, Hänge-Kleinspeicher mit Wärmeisolation und Temperaturregler, Type SN 8, 8 Liter, 220 V~, 2 000 W, Niederdruck.

#### 4,28) Heizkissen, Bettwärmer u. dgl.:

##### AEG Austria Ges.m.b.H.

PA. 12 117, Bettwärmematte mit Schnurausschalter, Type 663 351 000, 220 V~, 40 W.

##### Kawann & Co.

PA. 12 038, Bettwärmematte mit Schnurausschalter, Panther, 220 V~, 40 W.

##### Siemens Schuckertwerke Ges.m.b.H. (WSW)

PA. 11 852, Bettwärmematte mit Schnurausschalter, Type HMF 1, 220 V~, 40 W.

#### 4,3) Speichergeräte:

##### 4,31) Heißwasserspeicher:

##### Electricus Volta (EVB)

PA. 9 601, Hängespeicher, 100 Liter, 220 V~, 1 300 oder 1 740 W, 6 atü.

#### 4,4) Absorptionskühlchränke:

##### „GÖC“ Großeinkaufsges. österr. Consumvereine Ges.m.b.H. (Hersteller: ALASKA-WERK, D.B.R.)

PA. 12 154, Tischbauform, „Island“, Type B 70, 70 Liter, 220 V~, 80 W.

#### 4,5) Gewerbliche und landwirtschaftliche Elektrowärme-geräte:

##### 4,526) Fettbackgeräte:

##### Dr. Hofmann & Roth, D.B.R.

(Importeur: Rudolf Neuhäuser)

PA. 11 496, Ölbackgerät mit zwei Ölwannen, HORO DUO, 3 × 380 V~, 9 000 W, „Nur mit allpoligem Generalschalter anschließen.“

#### 4,531) Mehrplattenherde:

##### Küppersbusch Komm. Ges.

PA. 10 390, Type E 120, mit 2 — 12 quadr. Einbauplatten (300 × 300 mm), 0 — 9 runden Einbauplatten bis 3 kW/Kochpl., Backrohren bis 5 kW/0,1 m<sup>3</sup>, Wärmeschränken bis 5 kW/1 m<sup>3</sup> und Bainmarien bis 0,1 kW/1, 3 × 220/380 oder 3 × 380 V~.

#### 4,6) Herdkochplatten:

##### 4,62) Herdkochplatten mit Fixanschluß:

##### Bleckmann & Co., (Bleco)

PA. 12 063, mit Überfallrand (für Viertaktschalter), 380 V, Type 14/14 800 W; Type 18/11 1 200 W; Type 22/9 1 800 W.

##### Elektra Bregenz, Dr. Fritz Schindler

PA. 12 153, mit Überfallrand (für Siebentaktschalter), 220 V, Type 14/9 1 000 W; Type 22/5 2 000 W.

#### 4,73) Heizkörper für Gefäße zur Flüssigkeitserwärmung:

##### ELIN-UNION

PA. 6 908, Masseheizkörper für Futterdämpfer, 110 bis 220 V, 90 Liter 600 W, 120 Liter 666 W, 200 Liter 1 100 W.

Dr. VELISEK

### Erloschene Prüfzeichen

(Stichtag 29. Februar 1960)

In der fünften Prüfzeichenliste (Stichtag 30. September 1959) sind nachfolgend angeführte Prüfzeichen zu streichen.

#### 1. Installation

##### 1,1) Installationsleitungen:

##### 1,111) Einadrige gummiisierte Leitungen:

##### Anton Mach

PA. 7 108, Type G, 0,7-16 mm<sup>2</sup>.

##### 1,121) Einadrige thermoplastisierte Leitungen:

##### Josef Feller



PA. 7 974, Type Y, 0,5-16 mm<sup>2</sup>.

## 1,2) Installationsgeräte:

### 1,212) Leitungs- und Geräteschutzschalter:

AEG-Union

(Hersteller: AGE-D. B. R.)

PA. 9 441, „Elfa“-Sicherungsautomaten, 250 =/380 ~, folgende Typen: 67/0 006, 67/0 010, 67/0 015, 67/0 106, 67/0 110, 67/0 115, 6, 10, 15 A; 67/5 010, 67/5 015, 67/5 110, 67/5 115, 10, 15 A.

### 1,2131) Fehlerspannungsschalter:

AEG-Union

PA. 6 059, vierpolig, in schwarzem oder weißem Isolierstoffgehäuse, Typen: 266 782 u. 266 786, 380~/25.

E. Schrack A. G.

PA. 8 577, vierpolig, in Isolierstoffgehäuse, Schutzart Pr 20, Type BTS IV/25, 220/380~/25.

### 1,2132) Fehlerstromschalter:

Paris & Co., D. B. R.

(Importeur: Brüder Siblik)

PA. 10 201, vierpolig, in Isolierstoffgehäuse, Type 25/4, 220/380~/25.

### 1,214) Geräteschalter:

AEG-Union

PA. 5 923, zweipoliger Herdwalzenschalter (Serien-Parallelschalter), nur für Geräte mit Schutzmaßnahme, 380~/15, T.

## 1,3) Installationszubehör:

### 1,31) Installationsrohre:

TEKUM, Techn. Kunststoff- und Metallwaren Ges. m. b. H.

PA. 11 321, Kunststoff-Installationsrohr für Unterputzverlegung, TEKUM-Isoplast „TIP“, 11, 13, 16, 23 mm.

## 1,4) Schaltgeräte:

### 1,4121) Lastschalter mit Handbetätigung:

Benedikt & Jäger

PA. 7 410, Doppeldruckknopftaster, Schutzart P 44, Type BCW 2, 500~/6.

PA. 7 410, Endtaster mit Druckstift, Schutzart P 44, Type EDW, 500~/6.

### 1,4134) Wendeseibstschalter:

Metzenauer & Jung, D. B. R.

PA. 11 517, für Waschmaschinenantrieb, Schutzart Pr 33, Type DWS5sl 4 A, DWSZ5sl 2 A, DWSZ6sl 4 A, 380.

### 1,431) Temperaturregler für Heißwasserspeicher:

Ing. R. Fonovits K. G.

PA. 11 326, Type TWQN Einstellspindel senkrecht zur Fühlerstabachse, Type TWQP Einstellspindel parallel zur Fühlerstabachse, 250~/10, 250 =/6.

### 1,434) Reglerschalter für Herdplatten:

Mühlbacher & Co.

(Hersteller: The Rheostatic Company Ltd., England)

PA. 10 790, Satchwell-Regelschalter in 12 Leistungsstufen, Type BPC, 800—2 400 W, 200 bis 220~, T 115°.

### 1,435) Temperaturregler für Backrohre:

Robertshaw-Fischer G. m. b. H., D. B. R.

(Importeur: Dipl.-Ing. W. Keilitz)

PA. 11 508, zweipolige Abschaltung und Regelung, Type D 1-G, 380~/15.

### 1,436) Sonstige Temperaturregler:

Eberle & Co., D. B. R. (ECO)

PA. 10 434, einpoliger Einbauregler mit Ausschalstellung, 250~/10.

PA. 9 319, Raumtemperatur-Einbauwächter nach Zeichnung R 3-761 004, Type 761 F, 250~/10.

PA. 9 319, Raumtemperaturregler, Type 761 LM, 250~/10.

## 2. Licht

### 2,3) Zubehör für Leuchtstofflampen und Leuchtstoffröhren:

### 2,31) Vorschaltgeräte:

Ing. Hans Schöberl

PA. 9 620, Type S III starterlos, kompensiert, komplettes Gerät; Type S III F Gerät ohne Kondensator, mit Lötanschluß für Verdrahtung, 220/40.

### 2,33) Fassungen:

W. Zumtobel K. G.

PA. 7 053, Starterfassungen, Type FGS, 250.

### 2,4) Glühlampenfassungen:

Leopold Anderka

PA. 10 260, zweiteilige Preßstofffassungen E 27, Type GAG, 250/4.

## 3. Kraft

### 3,1) Kleinmotoren:

K. & J. Steininger, „EUDORA“

PA. 9 314, polumschaltbarer Asynchronmotor, Type DM 2/16, 3 × 380, 0,13/0,75 PS.

### 3,3) Haushaltgeräte mit Kleinmotoren:

#### 3,31) Staubsauger:

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 9 673, Handbeutelapparat Vampyrette S, Pl. Nr. 52/0550/3, 220 V~, 180 W.

PA. 10 679, Schlittenhülsenapparat AEG-VAMPYR TU 1, Pl. Nr. 52/5 002/1-3, 220 V~, 280 W.

#### 3,33) Küchenmaschinen:

AEG-Union

PA. 11 444, Kaffeemühle KME 6, Pl. Nr. 52/6 005/1-3, 220 V~, 100 W.

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 11 116, Universal-Küchenmaschine MUE 3, Pl. Nr. 52/0561/3, 220 V~, 400 W.

Österr. Brown-Boveriwerke A. G.

(Hersteller: BBC, D. B. R.)

PA. 11 167, Mixer, Type SFT, 220/240 V~, 500 W.

#### 3,35) Waschmaschinen, Wäschezentrifugen und Wäschetrockner:

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 8 742, Wellenrad-Waschmaschine mit Zeitschalter, Pl. Nr. 247 591, 220 V~, 300 W.

PA. 8 742, Wellenrad-Waschmaschine mit Zeitschalter, Pl. Nr. 247 592 b, 220 V~, Motor 200 W, Heizung 2 000 W.

PA. 8 818, Wäschezentrifuge, Pl. Nr. 247 570 a, 220 V~, 120 W.

PA. 9 923, Wellenrad-Waschmaschine mit Zeitschalter, Laugenpumpe und Trockengehschutz, „3000“, Pl. Nr. 247 531 2, 220 V~, Motor 200 W, Heizung 2 000 W.

Alfa-Separator A. G.

PA. 10 416, Trommel-Waschmaschinen „Alfa“, Typen RTO-1, RTM-1, ARTO-1, ARTM-1, 220 V~, Motor 200 W, Heizung 2 000 W.

PA. 10 702, Trommel-Waschmaschinen „Alfa“, Typen RTO-3, RTM-3, ARTO-3, ARTM-3, 3 × 220 oder 3 × 380 V~, Motor 170 W, Heizung 3 000 W.

PA. 10 416, Trommel-Waschmaschinen „Alfa“, Typen RTO-G, RTM-G, ARTO-G, ARTM-G, 220 V=, Motor 200 W, Heizung 2 000 W.

PA. 10 848, Trommel-Waschmaschine mit Gasheizung, Type GAT 63, 3 × 220 oder 3 × 380 V, 285 W.

PA. 11 240, 11 258, Trommel-Waschmaschinen, gasbeheizt, 220 V~, Type GAT 41 170 W, Type GAT 61 250 W.

PA. 11 257, Trommel-Waschmaschine, gasbeheizt, Type GAT 43, 3 × 220 oder 3 × 380 V~, 185 W.

Bauknecht Ges. m. b. H., D. B. R.

(Importeur: Österr. Bauknecht Handelsges. m. b. H.)

PA. 10 893, Rührwerk-Waschmaschine mit eingebauter Schleudertrommel (Halbautomat), Bauknecht, Type WM

2 a, 220 V, Motor 450 W, Heizung 2 000 W.

#### **Josef Jessernigg**

PA. 9 308, Trommel-Waschmaschinen für 4, 6, 8, 12 und 18 kg Trockenwäsche, 3×220/380~, Typen W 41, W 61, W 81, W 121 380 Watt; W 181 750 W; W 42, W 62, W 82, W 122 380 W; W 182 750 W; W 44, W 64, W 84, W 124 380 W; W 184 750 W; W 45, W 65, W 85, W 125 380 W; W 185 750 W; W 47 Motor 380 W, Heizung 4 000 W; W 67 Motor 380 W, Heizung 6 000 W; W 87 Motor 380 W, Heizung 7 500 W; W 127 Motor 380 W, Heizung 9 000 W; W 187 Motor 750 W, Heizung 15 000 W; W 88, W 128 380 W; W 188 750 W.

#### **Jurany & Wolfrum**

PA. 9 047, Trommel-Waschmaschine Juventa, Type SWM 2 D, 3×220 oder 3×380 V~, Motor 92 W, Heizung 4 000 W.

PA. 9 185, Trommel-Waschmaschine Juventa, Type SWM 3, 220 V~, Motor 150 W, Heizung 2 000 W.

#### **Miele-Verkaufs-Ges. m. b. H.**

(Hersteller: Mielewerke A. G., D. B. R.)

PA. 9 681, 10 400, Rührwerk-Waschmaschine mit motorisch angetriebenem Wringer, J 21, Miele 155/2, Type Wa 155 El, 3×380 V~, Motor 500 W, Heizung 9 000 W.

#### **Österreichische Handelskompanie**

(Hersteller: Erd & Co., D. B. R.)

PA. 11 203, Wäschezentrifuge Konstant, 220 V~, 110 W.

(Hersteller: Heeze Sinus, Holland)

PA. 10 264, Rührwerk-Waschmaschine mit angebaute Zentrifuge, Siwa, 220 V~, Motor 250 W, Heizung 2 100 W.

#### **Prambachwerk**

PA. 8 928, 8 884, Rührwerk-Waschmaschine Perfekta Standard, Type PS, 220 V~, Motor 250 W, Heizung 1 800 W.

PA. 8 929, Wäschezentrifuge Type HWZ, 220 V~, 250 W.

PA. 8 927, 8 884, Rührwerk-Waschmaschine mit Zentrifuge, Perfekta Export, Type PL, 220 V~, Motor 250 W, Heizung 1 800 W.

#### **Schimek & Co.**

(Hersteller: Rondowerke, D. B. R.)

PA. 10 720, Rührwerk-Waschmaschine mit handbetätigtem Wringer, Rondo Ilse, 220 V~, Motor 200 W, Heizung 2 000 W.

**K. & J. Steininger „Eudora“**

PA. 10 213, Trommel-Waschmaschine mit eingebauter Zentrifuge, Junior, 220 V~, Motor 0,4/0,1 PS, Heizung 2 000 W.

#### **3,36) Kompressorkühlschränke:**

##### **AEG-Union**

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 11 131, Schrankbauform, Type J 1a (N), 125 Liter, 220 V~, 90 W.

##### **Österr. Bauknecht Handels GmbH.**

(Hersteller: G. Bauknecht G. m. b. H., D. B. R.)

PA. 11 101, Tischbauform, Type T 130a N, 130 Liter, 220 V~, 120 W.

PA. 11 102, Schrankbauform, Type K 140b N, 145 Liter, 220 V~, 120 W.

PA. 11 103, Schrankbauform, Type K 180 N, 180 Liter, 220 V~, 140 W.

##### **Elektra Bregenz, Dr. Fritz Schindler**

PA. 11 377, Tischbauform, Type 6 130, 130 Liter, 220 V~, 95 W.

(Hersteller: A. Teves K. G., D. B. R.)

PA. 11 170, Tiefkühltruhe „ATE“, Type TT 130, 130 Liter, 220 V~, 150 W.

##### **Ges. für Elektro-Heizungstechnik m. b. H. (EHT)**

PA. 11 318, Tiefgefriertruhe „IME“, Type TGT 210, 210 Liter, 220 V~, 190 W.

##### **Elin A. G.**

PA. 9 906, Schrankbauform, Type EK 120, 120 Liter,

220 V~, 90 W.

PA. 10 471, Tischbauform, Type TEK 120, 120 Liter, 220 V~, 90 W.

PA. 11 531, Tischbauform, Type TKG 130 N, 130 Liter, Type TEK 135 N, 220 V~, 100 W.

##### **Götzer**

(Hersteller: Wilhelm Köppen, D. B. R.)

PA. 10 395, Tischbauform, „Eisgötz“, Type K 104, 100 Liter, 220 V~, 90 W.

##### **Ing. Machata & Eiselmeier OHG (IME)**

PA. 10 453, Tiefkühltruhe „IME“, Type TG 225, 225 Liter, 220 V~, 320 W.

##### **Siemens-Electrogeräte A. G., D. B. R.**

(Importeur: SSW Ges. m. b. H. WSW, Wien)

PA. 9 525, Tischbauform, Type T 3/100, 100 Liter, 220 V~, 130 W.

#### **3,37) Rasierapparate:**

##### **AEG-Union**

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 11 236, Akku-Trockenrasierer „Präsident“, Type RG 1 B, 5 V=, mit Ladegerät, Type LE 1, 110—220 V~, 0,5 W.

#### **4. Wärme**

##### **4,1) Haushaltkoch- und Backgeräte:**

##### **4,11) Offene Strahlungskochplatten:**

##### **Brüder Reichezter**

PA. 8 432, 8 923, Type K 7, 220 V~, 600 W.

##### **4,141) Zweiplattenherde:**

##### **AEG-Union**

PA. 8 820, 8 549, für Stiftkochplatten (kleine oder große Bestückung), Pl. Nr. 8 051, 8 051 T, 8 051 R, 8 051 TG, 8 051 TR, 8 051 TRG, 220 V~, 3 900 bis 5 700 W; Type 8 051 g, 220 V~, 3 900 bis 4 500 W.

PA. 7 417, 8 549, für Stiftkochplatten mit mechanischer Schaltersperre, ÖKONOM, Type 8 052, 220 V~, 2 000 W; Type 8 052 g, 220 V~, 2 000 W.

PA. 10 211, für Stiftkochplatten (kleine oder große Bestückung), Modena, Type 8 057, 8 057 T, 8 057 R, 8 057 TG, 8 057 TR, 8 057 TRG, 220 V~, 3 900 bis 5 700 W; Type 8 057 g, 220 V~, 3 900 bis 4 500 W.

PA. 9 699, für Stiftkochplatten, mit mechanischer Schaltersperre, Modena-Ökonom, Type 8 054, 220 V~, 2 000 W; Type 8 054 g, 220 V~, 2 000 W.

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und mechanischer Schaltersperre, Regina-Ökonom, Type 8 770, 220 V~, 2 000 W.

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (kleine oder große Bestückung), Regina, Type 8 772, 220 V~, 4 300 bis 4 900 W.

##### **Ges. für Elektro-Heizungstechnik m. b. H. (EHT)**

PA. 9 083, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Type 2 F, 220 V~, 3 500 W.

PA. 9 083, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und elektrischer Schaltersperre (Umschalter), Type 2 Fr, 220 V~, 2 000 W.

##### **Gebe Ges. m. b. H.**

PA. 9 542, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und elektrischer Schaltersperre (Umschalter), ohne (5 022) oder mit (5 052) untergebaute, nicht beheizbarem Abstellraum, Matador, Type 5 022 und 5 052, 220 V~, 2 000 W.

##### **Gerätewerk Matri (GWM)**

PA. 9 117, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Type ESH 2/FD, 220 V~, 3 200 W.

PA. 9 117, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und elektrischer Schaltersperre, Type ESH 2/FDsp, 220 V~, 2 000 W.

PA. 9 117, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (eine davon mit Sachwellregler), Type ESH 2/FD, 220 V~, 3 500 oder 3 600 W.



#### 4,142) Dreiplattenherde:

##### AEG-Union

PA. 5 908, 8 549, für Stiftkochplatten, Type 8 050, 8 050 T, 8 055 T, 8 055 R, 8 055 TG, 8 055 TR, 8 055 TRG, 5 700 bis 6 900 W; Type 8 050 g, 220 V $\approx$ , 5 700 W.  
PA. 10 211, für Stiftkochplatten, Modena, Type 8 055, 8 050 R, 8 050 TG, 8 050 TR, 8 050 TRG, 220 V $\sim$ , 220 V $\approx$ , 5 700 bis 6 900 W; Type 8 055 g, 220 V $\approx$ , 5 700 W.

##### Electricus Volta (EVB)

PA. 9 172, für Stiftkochplatten (18-cm-Regla-Platte mit zugehörigem Regla-Schalter), Type 5 103 R, 220 V $\sim$ , 6 500 W.

##### Elektra Bregenz, Dr. Fritz Schindler

PA. 7 456, für Stiftkochplatten mit Signallämpchen, Type 1 123 T, 220 V $\sim$ , 5 600 W.  
PA. 7 523, für Stiftkochplatten, mit temperaturgeregeltem Backrohr und Signallämpchen, Type 1 123 R, 220 V $\sim$ , 5 400 W.

##### Ges. für Elektro-Heizungstechnik m. b. H. (EHT)

PA. 9 483, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Type 3 FH, 220 V $\sim$ , 5 700 W.  
PA. 9 676, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18-cm-Strahlungskochplatte) und Signallämpchen, Type 3 FHS, 220 V $\sim$ , 6 000 W.

##### Elin A. G.

PA. 9 576, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Type NÜ 3, 220 V $\sim$ , 5 400 W.  
PA. 10 789, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und mechanischer Schaltersperre, Type NÜL 3, 220 V $\sim$ , 2 060 W.

##### Gebe Ges. m. b. H.

PA. 9 543, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, ohne (5 020) oder mit (5 050) untergebautes, nicht beheizbarem Abstellraum, Matador, Type 5 020 und 5 050, 220 V $\sim$ , 5 700 W.  
PA. 9 544, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, einem Grillraum, auch als Heizofen verwendbar, und einer elektrischen Schaltersperre zwischen Backrohr- und Grillheizung, Matador, Type 5 040, 220 V $\sim$ , 5 700 W.

##### Ges. für Elektro-Heizungstechnik m. b. H. (EHT)

PA. 11 271, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18-cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart), einem Backrohr mit Temperaturregler und Signallämpchen sowie einem Signallämpchen für sämtliche Heizkörper, Type 3 FHRT, 220 V $\sim$ , 6 800 W.

#### 4,134) Vier- und Mehrplattenherde:

##### AEG-Union

PA. 8 802, 8 549, für 4 Stiftkochplatten, Type 8 080, 8 080 T, 8 080 R, 8 080 TG, 8 080 TR, 8 080 TRG, 220 V $\sim$ , 6 900 bis 8 400 W; Type 8 080 g, 220 V $\approx$ , 6 900 W.  
PA. 8 821, 8 549, für 6 Stiftkochplatten, Type 8 056, 8 056 T, 8 056 R, 8 056 TG, 8 056 TR, 8 056 TRG, 220 V $\sim$ , 11 400 bis 13 800 W; Type 8 056 g, 220 V $\approx$ , 11 400 W.  
PA. 11 471, mit 4 fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Standard, Type 9 664 R und 9 664 RT, 220 V $\sim$ , 8 200 bis 8 600 W.

#### 4,144) Kohlekombinierte Herde:

##### AEG-Union

PA. 8 137, 8 549, mit 2 Stiftkochplatten und Rohr, Type 8 036, 8 036 R, 220 V $\sim$ , 4 800 bis 5 700 W; Type 8 036 g, 220 V $\approx$ , 4 800 W.  
PA. 6 391, 8 549, mit 3 Stiftkochplatten und Rohr, Type 8 045, 8 045 T, 8 045 R, 8 045 TG, 8 045 TR, 8 045 TRG, 220 V $\sim$ , 5 700 bis 6 900 W; Type 8 045 g, 220 V $\approx$ , 5 700 W.

##### Austria A. G.

PA. 9 315, mit 3 fix eingebauten Platten mit Überfallrand und Rohr, Type 0K/1601, 220 V $\sim$ , 5 700 W.

#### „Celus“, Josef Schaller

PA. 8 458, mit 2 fix eingebauten Platten mit Überfallrand und Rohr, Type EK 2, 220/380 V $\sim$ , 3 500 W.

##### Gebe Ges. m. b. H.

PA. 9 707, mit 3 fix eingebauten Platten mit Überfallrand und Rohr, ohne oder mit Kohlenlade, Matador, Type 5 620 und 5 620 KL, 220 V $\sim$ , 5 700 W.  
PA. 9 707, mit 3 fix eingebauten Platten mit Überfallrand und Rohr, mit nicht beheizbarem Abstellraum, Matador, Type 5 750, 220 V $\sim$ , 5 700 W.  
PA. 10 718, mit 3 fix eingebauten Platten mit Überfallrand, einem temperaturgeregelten Backrohr mit Vorwählschalter, einem Grillraum, mit elektrischer Schaltersperre zwischen Backrohr und Grillheizung, Matador, Type 5 780, 220 V $\sim$ , 6 500 W.

#### 4,146) Kleinherde in Sonderbauart:

##### AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 8 733, mit 2 fix eingebauten Platten und Rohr, mit mechanischer Schaltersperre, Kleinküche, Pl. Nr. 243 649, 220 V $\approx$ , 2 200 W.

##### Donauland, K. F. Jeitschko

PA. 10 151, Koch- und Backgeräte mit oder ohne elektrischer Schaltersperre, Savarus Super 1 100, 220 V $\sim$ , 1 200 bzw. 2 200 W.

#### 4,2) Sonstige Elektrowärme-Haushaltsgeräte:

##### 4,21) Bügeleisen:

##### AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 8 837, Reisebügeleisen, Pl. Nr. 242 312, 120-150-220 V $\approx$ , 200 W.

##### Elektra Bregenz, Dr. Fritz Schindler

PA. 10 144, 10 408, Regelbügeleisen, Type 485, 220 V $\sim$ , 1 000 W.

#### 4,23) Strahl- und Zirkulationsöfen:

##### AEG-Union

PA. 6 512, 8 299, Strahlöfen ohne Schalter, Pl. Nr. 245 152e, 220 V $\approx$ , 1 000 und 1 500 W.  
PA. 9 443, Strahlöfen mit Kachelgehäuse und Regelschalter, Pl. Nr. 6 046, 220 V $\sim$ , 2 000 W.  
PA. 8 298, Zirkulationsöfen ohne Schalter, Pl. Nr. 6 031, 220 V $\approx$ , 1 000 oder 1 500 oder 2 000 W.  
PA. 8 464, Zirkulationsöfen mit Regelschalter, Type 6 031 s, 220 V $\approx$ , 1 500 oder 2 000 W.  
PA. 9 019, 9 079, Raumheizöfen mit Regelschalter und dreipoligem Paketausschalter, Thermo-Kachelit, Type 6 041, 3  $\times$  220 und 3  $\times$  380 V $\sim$ , 2 400 W.

##### Donauland Savarus, K. F. Jeitschko

PA. 10 134, Infrarotheizgerät ohne Schalter (mit Schutzkontaktstecker für feuchte Räume, auch Badezimmer, geeignet, Schutzart Pr 44), INFRADO, 220 V $\approx$ , 1 000 W.

##### P. J. Forbach, D. B. R.

PA. 11 310, Heiß- und Kaltluftventilator mit Regelschaltern und Temperaturregler, Type HK 2 000, 220 V $\sim$ , 2 000 W.

##### Gerätewerk Matri (GWM)

PA. 11 480, Badezimmerstrahler für fixe Montage, ohne Schalter, Type BZST 3, 220 V $\approx$ , 1 000 W.

##### Brüder Reichetzer

PA. 8 433, Strahlöfen ohne Schalter, Type HO, 220 V $\approx$ , 1 000 W.

##### O. Zwoboda

PA. 11 086, Raumlufterhitzer (Ventilatoröfen) mit Regelschaltern und Thermostat, Export 58, Type CH 3, 220 V $\sim$ , 2 000 oder 2 200 W.

#### 4,24) Wasserkocher, Teekocher, Kaffeemaschinen u. dgl.:

##### AEG-Union

PA. 6 558, Teekanne, 1 Liter, Type 5 010, 220 V $\approx$ , 600 W.

PA. 6 558, Teekanne, 1,5 Liter, Type 5 050, 220 V $\overline{\sim}$ , 600 W.

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 8 817, Wasserkocher, 1 Liter, Pl. Nr. 244 131, 220 V $\overline{\sim}$ , 700 W.

PA. 8 817, Wasserkocher, 1,5 Liter, Pl. Nr. 244 132, 220 V $\overline{\sim}$ , 700 W.

#### 4,25) Warmwasserbereiter

AEG-Union

PA. 10 804, Hänge-Kleinspeicher mit Wärmeisolation, Type HWS 8, 8 Liter, 220 V $\overline{\sim}$ , 1 000 W.

#### 4,26) Haushaltgriller, Brotröster, Fettbackgeräte u. dgl.:

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 8 814, Brotröster, Pl. Nr. 247 421, 220 V $\overline{\sim}$ , 450 W.

#### 4,27) Waschmaschinen ohne motorischen Antrieb:

„Sonnenwerk“, Kresse, Schneider & Co.

PA. 8 749, Sprudel-Waschmaschine mit Kontrollampe, Sonnenwerk Standard, Type 60 S 4, 220 V $\overline{\sim}$ , 1 350 oder 2 000 W.

#### 4,28) Heizkissen, Bettwärmer u. dgl.:

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 8 560, Heizkissen ohne Feuchtigkeitsschutz, Pl. Nr. 247 733 E, 210 bis 230 V $\overline{\sim}$ , 54 bis 66 W.

Ges. für Elektro-Heizungstechnik m. b. H. (EHT)

PA. 11 267, Bettwärmematte mit Schnurausschalter, 220 V $\overline{\sim}$ , 40 W.

Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H. (WSW)

PA. 11 852, Bettwärmematte mit Schnurausschalter, Type HM 1, 220 V $\overline{\sim}$ , 40 W.

#### 4,3) Speichergeräte:

#### 4,31) Heißwasserspeicher:

Electricus-Volta (EVB)

PA. 9 601, Hängespeicher, 100 Liter, 220 V $\overline{\sim}$ , 1 720 W, 6 atü.

Friedrich Siemens-Hoval A. G.

PA. 8 869, Hängespeicher mit Heiztasche zum Anschluß an eine Zentralheizungsanlage, Type B 75, 75 Liter, 220 und 3  $\times$  220/380 V $\overline{\sim}$ , 1 000 W, 6 atü.

#### 4,4) Absorptionskühlschränke:

Elektra Bregenz, Dr. Fritz Schindler

PA. 8 162, Tischbauform, „Elektra Bregenz“, Type 6 045, 45 Liter, 220 V $\overline{\sim}$ , 110 W.

„GÖC“ Großeinkaufsges. österr. Consumvereine Ges. m. b. H.

(Hersteller: ALASKA-Werk, D. B. R.)

PA. 10 624, Tischbauform, „Island“, Type K 67, 67 Liter, 220 V $\overline{\sim}$ , 80 W.

Götzer

(Hersteller: Wilhelm Köppen, D. B. R.)

PA. 10 394, Tischbauform, „Eisgötz“, Type A 65, 62 Liter, 220 V $\overline{\sim}$ , 120 W.

#### 4,5) Gewerbliche und landwirtschaftliche Elektrowärme- geräte:

#### 4,51) Kleingeräte:

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 9 033, Lötkolben, Pl. Nr. 247 804 N, 220 V $\overline{\sim}$ , 100 W.

PA. 8 971, Lötkolben mit dreiadriger Anschlußschnur und Schutzkontaktwandstecker, Pl. Nr. 247 815, 220 V $\overline{\sim}$ , 300 W.

#### 4,522) Brotbacköfen:

AEG-Union

PA. 9 516, für 6 oder 12 Brotlaibe, Type B 160 und B 260, 3  $\times$  220/380 V $\sim$ , 6 bzw. 12 kW.

Anton Windhager

PA. 8 806, für 4, 6 oder 8 Brotlaibe von 30 bzw. 35 cm Durchmesser, „IME“, Type EB 4/30 3 kW, EB 6/30 5 kW, EB 8/30 6 kW, EB 6/35 6 kW, EB 8/35 7 kW, 220 und 380 V $\sim$ .

#### 4,531) Mehrplattenherde:

Proksch & Co.

(Hersteller: Burger Eisenwerke GmbH., D. B. R.)

PA. 11 349, mit 4 fix eingebauten Platten mit Überfallrand (darunter eine 18-cm-Schnellkochplatte mit ECO-Wart), einer Bratplatte, einem Backrohr mit Temperaturregler, Vorwählschalter und Schaltuhr, einem Grillraum, einem Wärmewagen, einem Abstellraum und 4 Signallämpchen, „Junomatik“, Type 9 265, 3  $\times$  220/380 V $\sim$ , 13 800 W.

#### 4,543) Herde mit Brotbacköfen:

Ing. Alfred Garms

PA. 9 399, kohlekombinierter Elektroherd mit 3 fix eingebauten Platten mit Überfallrand und Rohr sowie einem untergebauten Backofen für Holzheizung, Type BEK 160, 220 V $\sim$ , 5 300 W.

#### 4,7) Heizkörper:

#### 4,71) Bügeleisenheizkörper:

Elektrobauanstalt Jahn

PA. 11 140, keramische Heizkörper für Haushaltbügeleisen, 220 V, 450 W.

#### 4,73) Heizkörper für Gefäße zur Flüssigkeitserwärmung:

AEG-Union

PA. 6 908, Masseheizkörper für Futterdämpfer 90, 120 und 200 Liter, 110 bis 220 V, 600, 666 und 1 100 W.

## 6. Fernmeldetechnik

#### 6,3) Rundfunkzubehör:

#### 6,31) Widerstände:

Radiofabrik Ingelen — Porzellanfabrik Frauenthal,

Figer & Co.

PA. 6 176, Schichtwiderstände, Type SWs.

## 7. Elektromedizinische Geräte

#### 7,1) Bestrahlungslampen:

Astralux, Wien

PA. 11 357, Stativ mit einschraubbarem UV-Strahler „Astralux-Kleinsonne“, 220 V $\sim$ , 245 W, Verwendung nur in trockenen, nicht erdschlußgefährdeten Räumen“.

## 9. Verschiedenes

#### 9,2) Elektro-Weidezaungeräte:

F. Reinauer

PA. 7 495, für Batteriebetrieb, „Reischa“.

Dr. VELISEK

## Mitteilungen des Bundeslastverteilers

### Die österreichische Elektrizitätsversorgung im Mai 1960

I. Gesamte Elektrizitätsversorgung (EVU, Industrie-Eigenanlagen, ÖBB)

Die Erzeugungsmöglichkeit der Laufkraftwerke der Elektrizitätsversorgungsunternehmen erreichte im Berichtsmonat

702 GWh und überschritt damit den Wert des langjährigen Durchschnittes um 1%. Die gesamte Wasserkrafterzeugung von 1 156 GWh blieb nur um 7 GWh hinter dem Vergleichswert des Vorjahres zurück, wogegen die Wärmerkrafterzeu-



gung mit 255 GWh die kalorische Erzeugung vom Mai 1959 um 132 GWh übertraf. 97 GWh wurden aus Braunkohle, 77 GWh aus Erdgas, 41 GWh aus Heizöl, 26 GWh aus Koks- und Gichtgas, 1 GWh aus Steinkohle und 13 GWh aus sonstigen Brennstoffen erzeugt.

Der Import war mit 47 GWh mehr als doppelt so groß wie im Mai des Vorjahres. Es wurden 33 GWh aus Westdeutschland, 7 GWh aus der Schweiz, 6 GWh aus Jugoslawien und 1 GWh aus Italien eingeführt. Ohne den Import für den Betrieb von Speicherpumpen errechnet sich eine Einfuhr von 14 GWh gegenüber 12 GWh im Vergleichsmonat 1959.

Der Export blieb mit 297 GWh um 7 GWh hinter dem Wert vom Vorjahr zurück; 260 GWh wurden nach Deutschland (einschließlich der Durchleitung an die Schweiz), 33 GWh nach der CSR und 4 GWh nach Italien geliefert. Wird die als Vergütung für den Betrieb von Speicherpumpen aus dem Ausland bezogene Energie aus den Exportwerten ausgeschieden, ergibt sich ein Export von 281 GWh gegenüber 303 GWh im Mai 1959.

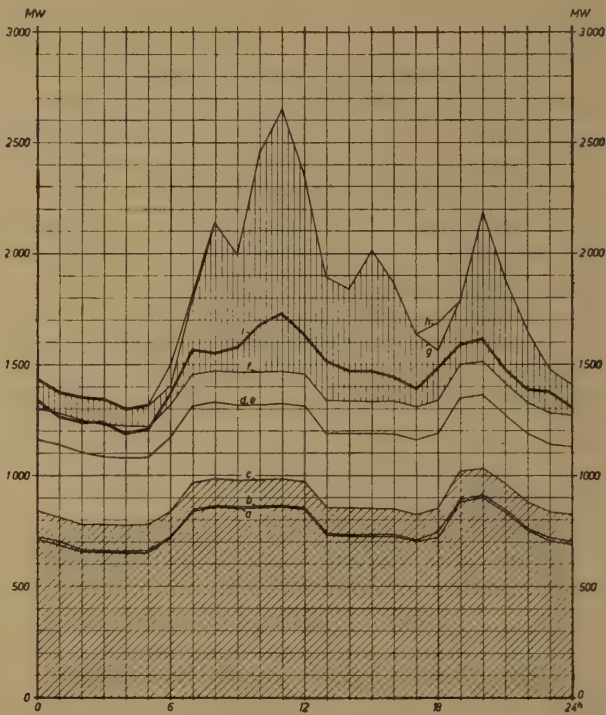
Die starke Zunahme des Inlandverbrauches gegenüber Mai 1959 ist zum Teil dadurch verursacht, daß auf den

Berichtsmonat um einen Samstag und um zwei Sonntage (Feiertage) weniger entfielen als auf den Vergleichsmonat des Vorjahres.

	Verbrauch		Zunahme gegenüber	
	Mai 1959	Mai 1960	Mai 1959	%
	GWh	GWh	GWh	
Verbrauch mit Ranshofen mit Pumpspeicherung	1 005	1 161	156	15,5
Verbrauch mit Ranshofen ohne Pumpspeicherung	940	1 057	117	12,4
Verbrauch ohne Ranshofen mit Pumpspeicherung	905	1 061	156	17,2
Verbrauch ohne Ranshofen ohne Pumpspeicherung	840	957	117	13,9

Tagesdiagramm

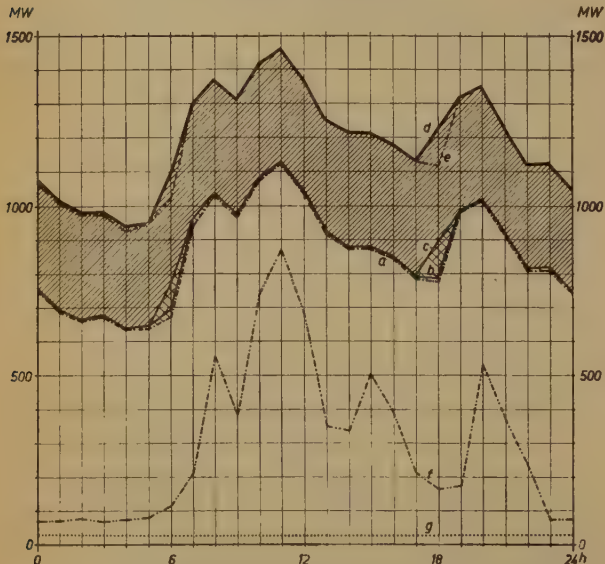
der beanspruchten Leistung in Österreich  
Mittwoch, den 18. V. 1960  
Öffentliche Elektrizitätsversorgung



- a Laufwerkserzeugung der EVU
- c-a Laufwerkserzeugung der Industrie-Eigenanlagen
- c Gesamte Laufwerkserzeugung
- b-a Abgabe der Industrie-Eigenanlagen an EVU (aus Wasserkraftserzeugung)
- d-c Wasserkraftserzeugung der EVU
- f-d Wasserkraftserzeugung der Industrie-Eigenanlagen
- f-c Gesamte Wasserkraftserzeugung
- e-d Abgabe der Industrie-Eigenanlagen an EVU (aus Wasserkraftserzeugung)
- g-f Speicherpumpspeicherung der EVU
- g Gesamterzeugung
- h-g Import
- h Gesamtabfuhr (Erzeugung + Import)
- i Inlandverbrauch (einschließlich Verluste und Pumpstromaufwand)
- h+i Export + Abgabe an ÖBB

Tagesdiagramm

der beanspruchten Leistung in Österreich  
Mittwoch, den 18. V. 1960  
Elektrizitätsversorgungsunternehmen und  
Industrie-Eigenanlagen



- a Wasserkraftserzeugung abzüglich Export und Abgabe an die ÖBB
- b-a Import
- c-b Import für Pumpspeicherung
- d-c Wasserkraftserzeugung
- d Verbrauch (einschl. Verluste)
- e Verbrauch ohne Pumpstromaufwand
- f Export
- g Abgabe an die ÖBB

Stromerzeugung am 18. V. 1960

Laufwerkserzeugung der EVU	26,01 GWh
Laufwerkserzeugung der Industrie-Eigenanlagen	3,36 "
Wasserkraftserzeugung der EVU	3,86 "
Wasserkraftserzeugung der Industrie-Eigenanlagen	2,97 "
Speicherpumpspeicherung der EVU	12,14 "
Gesamterzeugung	48,34 GWh
Import	0,89 GWh
Export und Abgabe an die ÖBB	11,24 "
Verbrauch (einschließlich Verluste und Pumpstromaufwand)	37,99 GWh

Stromerzeugung am 18. V. 1960

Wasserkraftserzeugung (abzüglich Export und Abgabe an die ÖBB)	26,93 GWh
Import	0,89 "
Wasserkraftserzeugung	3,85 "
Verbrauch (einschließlich Verluste und Pumpstromaufwand)	31,67 GWh
Export	10,77 GWh
Abgabe an die ÖBB	0,47 "
Gesamterzeugung und Import	42,91 GWh

Der Mehrverbrauch von 156 GWh wurde durch Mehr-  
aufbringungen der EVU (114 GWh) und der Industrie-  
Eigenanlagen (45 GWh) gedeckt; die Österreichischen Bun-  
desbahnen trugen zur Deckung des Inlandverbrauches um  
3 GWh weniger bei als im Mai 1959. Wird die Erzeugung  
des Kraftwerkes der Hütte Linz für die öffentliche Elektri-  
zitätsversorgung ausgeschieden, ergibt sich eine tatsächliche  
Mehrerzeugung der Industrie-Eigenanlagen von 32 GWh.

Der Energievorrat in den Jahresspeichern betrug am  
31. Mai 279 GWh gegenüber 339 GWh am gleichen Tag  
des Vorjahres.

Die Summe des Belastungsablaufes im Bereich der Elek-  
trizitätsversorgungsunternehmen und Industrie-Eigenanla-  
gen erreichte am dritten Mittwoch einen Maximalwert von  
1 727 MW (ohne Pumpstromaufwand).

II. Öffentliche Elektrizitätsversorgung (EVU  
einschließlich Industrie-Einspeisung)

Für die öffentliche Elektrizitätsversorgung wurden im  
Mai 1960 1 024 GWh aus Wasserkraft und 152 GWh aus  
Wärme- und Elektrizität gegenüber 1 029 GWh bzw. 52 GWh im Mai  
des Vorjahres erzeugt.

Die Gesamteinfuhr betrug 47 GWh, die Gesamtausfuhr

285 GWh. An die Österreichischen Bundesbahnen wurden  
21 GWh aus dem Drehstromnetz über Umformeranlagen  
abgegeben (Vorjahreswert: 9 GWh).

Auf den Lagerplätzen der Dampfkraftwerke waren am  
Monatsletzten 429 523 t Kohle (SKB) und 27 471 t Heizöl  
vorrätig.

Im Bereich der öffentlichen Elektrizitätsversorgung wa-  
ren gegenüber Mai 1959 folgende Verbrauchszunahmen zu  
verzeichnen:

	Verbrauch		Zunahme gegen- über Mai	
	Mai 1959 GWh	Mai 1960 GWh	GWh	%
Verbrauch mit Ranshofen mit Pumpspeicherung	800	917	117	14,6
Verbrauch mit Ranshofen ohne Pumpspeicherung	735	813	78	10,6
Verbrauch ohne Ranshofen mit Pumpspeicherung	700	817	117	16,7
Verbrauch ohne Ranshofen ohne Pumpspeicherung	635	713	78	12,3

Das Maximum des inländischen Belastungsablaufes be-  
trug am dritten Mittwoch des Berichtsmonates 1 473 MW

I. Gesamte Elektrizitätsversorgung in Österreich\*

Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU), Industrie-Eigenanlagen, Kraftwerke der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB)  
Angaben in GWh

Monat	Erzeugung								Import	Erzeugung und Import	Export	Inlandsverbr. einschl. sämtl. Verluste	
	EVU		Industrie- Eigenanlagen		ÖBB Wasser- kraft	Summe						Ins- gesamt	ohne Pump- strom
	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft		Wasser- kraft	Wärme- kraft	Ins- gesamt					
1	2	3	4	5	6	7 =2+4+6	8 = 3 + 5	9 = 7 + 8	10	11 = 9 + 10	12	13	13a
1959													
Januar ....	667	256	69	122	32	768	378	1146	44	1190	109	1081	1058
Februar ...	575	286	53	105	33	661	391	1052	34	1086	101	985	968
März .....	627	229	72	102	41	740	331	1071	34	1105	99	1006	982
April .....	824	162	84	95	41	949	257	1206	39	1245	248	997	978
Mai .....	1016	51	99	72	48	1163	123	1286	23	1309	304	1005	948
1960													
Januar ....	512	417	55	179	28	595	596	1191	92	1283	72	1211	1157
Februar ...	515	405	52	129	27	594	534	1128	91	1219	82	1137	1094
März .....	761	252	76	112	33	870	364	1234	65	1299	133	1166	1116
April .....	828	206	86	98	29	943	304	1247	43	1290	216	1047	1036
Mai .....	1009	138	99	117	48	1156	255	1411	47	1458	297	1161	1057

II. Öffentliche Elektrizitätsversorgung in Österreich\*

Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) einschl. Industrie-Einspeisung  
Angaben in GWh

Monat	Erzeugung							Import	Erzeu- gung und Import	Export	Ab- gabe an ÖBB	Inlandsverbr. einschl. sämtl. Verluste	
	EVU		Industrie- Einspeisung		Summe							Ins- gesamt	ohne Pum- strom
	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Ins- gesamt						
1	2	3	4	5	6 = 2 + 4	7 = 3 + 5	8 = 6 + 7	9	10 = 8 + 9	11	12	13	13a
1959													
Januar ....	667	256	6	8	673	264	937	41	978	109	16	853	830
Februar ...	575	286	4	3	579	289	868	34	902	101	14	787	770
März .....	627	229	8	2	635	231	866	29	895	99	7	789	765
April .....	824	162	9	1	833	163	996	39	1035	248	8	797	760
Mai .....	1016	51	13	1	1029	52	1081	23	1104	295	9	800	735
1960													
Januar ....	512	417	6	44	518	461	979	81	1060	72	22	966	912
Februar ...	515	405	5	3	520	408	928	82	1010	82	21	907	864
März .....	761	252	7	2	768	254	1022	58	1080	133	22	925	875
April .....	828	206	9	2	837	208	1045	36	1081	216	21	844	806
Mai .....	1009	138	15	14	1024	152	1176	47	1223	285	21	917	813

\* Richtigstellungen für 1960 vorbehalten.



(ohne Pumpstromaufwand, d. s. um 8,9% mehr als am Vergleichstag 1959). Wird die Leistungsabnahme des Aluminiumwerkes Ranshofen an beiden Tagen eliminiert, ergibt sich ein Zuwachs der beanspruchten Inlandleistung zum Zeitpunkt der Höchstlast von 9,9%.

Am 3. Juni wurden die 110-kV-Leitungen Landskron—

Klagenfurt, Schwabeck—Obersielach und Völkermarkt—Obersielach in Betrieb genommen.

Am 22. Mai wurde die 110-kV-Leitung Bregenz—Niederstaufen mit dem 1. System und am 29. Mai mit dem 2. System in Betrieb genommen. Die vorläufige Betriebsspannung beträgt 45 kV.

## Buchbesprechungen

**Allgemeine Tarifpreise 1959.** Herausgegeben von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke — VDEW. 238 Seiten DIN A 4. Rotaprintdruck. Frankfurt/Main: Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke Ges. m. b. H. — VWEW, Kart. DM 22,50.

Die Broschüre bringt tabellarische Zusammenstellungen der am 1. Oktober 1959 in der Bundesrepublik Deutschland in Geltung gestandenen Allgemeinen Tarifpreise, geordnet nach Haushalt und Kleinverbrauchstarif, Gewerbetarif-Licht, Gewerbetarif-Kraft, Leistungspreistarif und Pauschaltarif, Landwirtschaftstarif, Schwachlasttarif und Maßpreis. Der Kreis der in der Erhebung einbezogenen Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) wurde wesentlich erweitert und umfaßt nunmehr 735 EVU gegenüber 592 im Vorjahr.

K. SELDEN, Wien

**Die Elektrizitätswirtschaft in Europa 1957—1975.** 142 Seiten, davon über 100 Tabellenseiten und graphische Darstellungen. In deutscher Sprache herausgegeben von der Verlags- und Wirtschaftsgesellschaft der Elektrizitätswerke m. b. H. — VWEW, Frankfurt/Main. Kart. DM 12,50

Es wäre zu wünschen, daß die OEEC ihre sowohl durch reichhaltiges, statistisches Material als durch gewichtige gemeinsam erarbeitete Feststellungen für die verschiedenen Wirtschaftsparten der ihr angeschlossenen Länder äußerst interessanten Veröffentlichungen nicht nur in französischer und englischer Sprache, sondern gleichzeitig auch in den Sprachen herausbringt, welche in den anderen größeren Wirtschaftsräumen im Bereich der OEEC gesprochen werden.

Es ist daher jedenfalls sehr dankenswert, daß die VWEW im Dezember 1959 eine deutsche Übersetzung der obigen, im April 1958 erschienenen OEEC-Schrift herausgebracht hat. Die Veröffentlichung faßt die Ergebnisse der 8. Erhebung des Elektrizitätsausschusses der OEEC zusammen; sie enthält die Zahlen für die Jahre 1956 und 1957, mittelfristige Vorausschätzungen für die Jahre 1957 bis 1962 und langfristige Vorausschätzungen für die Periode 1956 bis 1975. Allerdings muß festgestellt werden, daß diese Vorausschätzungen durch die Entwicklung der letzten zwei Jahre zum Teil überholt sind und in Arbeiten jüngeren Datums der OEEC — auch für Österreich — schon zum Teil etwas abweichende Angaben gemacht wurden. Dennoch besitzt die Schrift durch das in ihr enthaltene reiche Zahlenmaterial — die von den einzelnen Mitgliedsländern gemachten Angaben sind in Tabellen übersichtlich zusammengestellt — als Grundlage für Untersuchungen verschiedenster Art hohen Wert und wird das Erscheinen der Übersetzung im deutschen Sprachraum, also auch in Österreich, sehr begrüßt werden.

K. SELDEN, Wien

**Kommunale Wirtschaft und Besiedlungspolitik.** Von G. SCHMIDT. [Schriften der Forschungsstätte für öffentliche Unternehmen, Köln: Band 3.] VII, 305 S. Göttingen: Verlag Otto Schwartz & Co. 1959. Leinen DM 26,90.

Langsam dringt ein Vorgang, obwohl er schon seit Jahrzehnten wirksam ist, in das Bewußtsein der Allgemeinheit, und zwar die immer größere Zusammenballung von Industrie und Gewerbe und damit verbundene Bevölkerungsagglomeration in einzelnen Gebieten aller modernen Industriestaaten und gleichzeitig der zivilisatorische Stillstand,

begleitet von stetiger Bevölkerungsabnahme und wirtschaftlichem Verfall, ausgedehnter Notstandsgebiete in denselben Staaten.

Dieser Prozeß ist außerordentlich ernst zu nehmen, weil er einerseits die Ballungsgebiete bedroht, am Ende ihrer Entwicklung in ihrer eigenen übersteigerten Raumnutzung wirtschaftlich zu ersticken und unbeweglich zu werden, andererseits die gegenwärtigen Notstandsgebiete am Ende der totalen Verödung zuführt. Wege zu finden, um diesem Prozesse entgegenzuwirken, ist eine der Hauptaufgaben der Raumplanung aller modernen Staaten.

Es ist das Verdienst vorliegenden Buches, einen dieser Wege aufgezeigt und in seinen Möglichkeiten analysiert zu haben. Der Verfasser beschränkt sich auf eine Untersuchung der öffentlichen Unternehmen zur Versorgung ausgedehnter Gebiete mit veredelter Energie — Gas und Elektrizität. Er zeigt die Bedingungen auf, unter welchen diese Unternehmen Einfluß auf die Standortwahl von Industrie und Gewerbe gewinnen können, um damit eine Verminderung der Ballungen und eine Förderung von Notstandsgebieten zu erzielen. Parallellaufend untersucht er, wie solche Betriebe wirtschaftlich und finanziell organisiert sein müssen, um einer besseren Raumordnung zu dienen.

Das besondere Kennzeichen der Unternehmen obgenannter Art ist, daß sie mit veredelter (sekundärer) Energie — Gas und elektrischem Strom — in eigenen Leitungen, den Energieverkehrswegen, ein Gebiet monopolistisch versorgen, und zwar zu möglichst stabilen Einheitspreisen. Dadurch entfällt der Transport von primärer Energie (Kohle, Koks), die Straßen und Bahnen werden entlastet, besonders fällt aber ins Gewicht, daß Gas und Elektrizität nahezu überall direkt zur Verbrauchsstelle hingeleitet werden können. Somit wird die früher fast ausnahmslos erforderliche Eisenbahnnahe als eine wichtige Standortbedingung in der Regel überflüssig.

Ist das Versorgungsnetz eines Gebietes für Edelennergie ausgebaut, so verliert die Energiefrage bei der Standortwahl fast jede Bedeutung, weil überall im Gebiete die gewünschte Energiemenge verfügbar ist. Diese Neutralisierung ist siedlungspolitisch von großem Wert, weil dadurch die Dezentralisation der Bevölkerung und Produktion mit dem Ziel räumlichen Ausgleiches ermöglicht wird. Allerdings unter der Voraussetzung, daß andere Standortbedingungen auch erfüllbar sind. Notstandsgebiete begünstigend kommt dazu, daß die dort in der Regel verfügbaren überzähligen Arbeitskräfte, sonst zur Abwanderung gezwungen, die Standortwahl arbeitsintensiver Betriebe fördern, wie auch der Verfasser an einigen Beispielen nachweist. Damit steigert sich die Erwerbsquote der Arbeitnehmer und bringt einen wirtschaftlichen Impuls.

Der Verfasser untersucht in eingehendster Weise alle Voraussetzungen, unter welchen öffentliche Unternehmen der oben umrissenen Aufgabe dienen können. Daß diese sehr vielseitig und schwierig sind, liegt auf der Hand, denn die Anlagen der Energieleitungen verursachen einerseits große Kosten und müssen andererseits außer in wirtschaftlich gedeihende Gebiete auch in Hoffungsgebiete geführt werden, um ihre siedlungspolitische Aufgabe zu erfüllen. Besonders letztere schaffen aber den Unternehmen große Belastungen durch langfristige Vorfinanzierungen, weil anfangs die zum Erfolge führende genügend große Zahl von



Energieabnehmern fehlt. Die Entwicklung von Keimstrecken über Schwachstrecken bis zur Leistungsobergrenze der Leitungen, dem Ideal jedes Unternehmens, dauert oft viele Jahre.

Zahlreiche, ins Detail gehende finanzielle und wirtschaftliche Erwägungen des Verfassers zeigen, daß eine erwerbswirtschaftliche Orientierung der Unternehmen nur in Ausnahmefällen einen siedlungspolitischen Erfolg bringt, vielmehr darf dieser in der Regel nur von bedarfswirtschaftlich orientierten Betrieben erwartet werden. Damit schaltet sich eine soziale Komponente in die Geschäftsführung dieser Unternehmen ein und es wird verständlich, wie schwierig ihre erfolgreiche Führung wird. Dies deshalb, weil die Energieabnehmer in dünn besiedelten Notstandsgebieten meist nur einen Bruchteil der hohen Anschlußkosten tragen können und es den Abnehmern wirtschaftlich florierender Gebiete, die auch vom gleichen Unternehmen versorgt werden, nicht zuzumuten ist, für die Fehlbeträge der ersten aufzukommen. Die Lösung wird um so schwieriger, weil der siedlungspolitische Effekt nur dann zu erwarten ist, wenn die zugeführte Energie im gesamten Versorgungsgebiet des Unternehmens zu annähernd gleichen Preisen erhältlich bleibt.

Alle diese Umstände einmal in ihren gegenseitigen Beziehungen genauest untersucht und klargestellt zu haben, ist das besondere Verdienst des Verfassers. Somit ist das Buch für Wirtschaftsführer, Kommunal- und Siedlungspolitiker und Raumplaner ein unentbehrlicher Behelf, der durch seine zahlreichen Daten und Tabellen besonders wertvoll wird.

Dr. TRAUE WAAS, Wien

**Österreichs Energiebauten 1959—1960.** Herausgegeben vom BMfVuE. Wien: Verlag Bohmann, 1960.

Ein neuer Start im Kraftwerksbau gibt auch dem jährlich wiederkehrenden ministeriellen Bericht über das Bau-geschehen neue Impulse. Der Wärmekraft ist im neuen Bau-programm starke Bedeutung beigemessen, was auch im Umschlagbild vom Kraftwerk St. Andrä zum Ausdruck kommt. Die Belegung der Baustellen Edling, Aschach, Schär-ding und Zeltweg im Verbundkonzern, Schütt, Timelkam und Simmering bei Landesgesellschaften läßt nach einer der gebrachten Tabellen für Sommer 1960 etwa 2000 Arbeiter mehr Beschäftigung finden als im Sommer 1959. Die Einzelberichte über größere Bauvorhaben sind erstmals auch mit kurzen Erläuterungen in englischer Sprache versehen, was ausländischen Lesern willkommen sein wird. Das bishe-rige Interesse ausländischer Gäste an der gut zusammen-gestellten Broschüre rechtfertigt diese Neuerung vollauf.

Gerade weil verwöhnte Ausländer die Schrift nicht nur entgegennehmen sondern erfahrungsgemäß auch studieren, empfiehlt sich nach wie vor mehr Sorgfalt bei der Druck-legung und Korrektur. Auch das neue Heft ist nicht frei von Druckfehlern, die vermeidbar sein müßten! Fachlich fällt auf, daß die neue burgenländische Landesgesellschaft noch nicht in die Liste der Elektrizitätsunternehmen aufge-nommen wurde. Schließlich bleibt offen, ob die ausdrückliche Bezeichnung einiger der genannten Gesellschaften als „nationalized enterprise“ den englischsprachigen Lesern be-sondere Sympathiegefühle entlocken soll; aus der Liste der Gesellschaften geht ohnedies hervor, daß alle beschrie-benen Kraftwerke der öffentlichen Hand zugehören. Da man Inkonssequenzen dieser Art immer wieder bei Erzeugnissen des Verlages findet, soll nicht über sie hinweggegangen werden.

R. PARTL, Wien

**Modern Network Analysis.** Von F. M. REZA und S. SEELY. Mit zahlreichen Textabb., XI, 373 S. (McGraw-Hill Elec-trical and Electronic Engineering Series). New-York-Toronto-London: McGraw-Hill Book Company, Inc. 1959. £—/77/6.

Das Buch soll, wie dem Vorwort zu entnehmen ist, zum

besseren Verständnis der allgemeinen Eigenschaften der Netzwerke beitragen und eine Brücke zwischen Veröffent-lichungen über rein theoretische Untersuchungen und den für den praktischen Gebrauch erschienenen Werken bilden.

Von allgemeinen Betrachtungen über Netzwerke ausgehend, wird das eigentliche Thema des Buches, das ist die Darstellung der Verhaltensweise von linearen Netzwerken mit konzentrierten Elementen, definiert. Den Systemen mit verteilten Konstanten widmen die Verfasser ebenfalls ein Kapitel, in dem Formeln für den stationären Zustand unend-licher sowie endlicher Leitungen und deren Diskussion ge-bracht werden.

Im ersten Teil wird nach allgemeiner Einführung in die linearen Netzwerke, Nullstellen, Pole und Darstellung der Systemfunktion in der Gauß'schen Ebene, das Rechnen mit Matrizen und Determinanten gebracht, weiters Betrach-tungen über die Topologie von Netzwerken, die zum An-satz von Matrizen führen, mit deren Hilfe ganz allgemein Spannungen und Ströme im Netzwerk bestimmt werden können. Zum Abschluß des als „Grundlagen der Netzwerk-analyse“ betitelten 1. Teiles werden die sich aus der An-wendung der Kirchhoff'schen Gesetze ergebenden verall-gemeinerten Netzwerkgleichungen unter Verwendung der Matrizen gebracht und eine Anzahl allgemeingültiger Theo-rien, wie Superposition, Reziprozität, Thevenin, Norton,  $\pi$ - und T-Äquivalenz hergeleitet.

Der 2. Teil des Buches befaßt sich mit der Anwendung der abgeleiteten Sätze auf Zwei- und Vierpole, im beson-deren auf einfache Filter. Im 3. Teil wird das transiente Verhalten von Systemen mit konzentrierten Elementen für verschiedene Störfunktionen und auch für den Einheitsimpuls und Einheitsstoß untersucht, wobei auch kurz auf die Stabilität eingegangen wird. Es folgt die Bestimmung der natürlichen Frequenzen solcher Systeme und die Herleitung verallgemeinerter Formeln, die sich aus der Anwendung der Kirchhoff'schen Gesetze ergeben. In einem Kapitel geben die Verfasser einen kurzen Abriss der Laplace-Transfor-mation und deren Anwendung zur Lösung linearer Differen-tialgleichungen mit konstanten Koeffizienten.

In allen Kapiteln wird die besondere Wichtigkeit der Systemfunktion (Übertragungsfunktion) hervorgehoben, mit deren Hilfe sich das Verhalten der Netzwerke gegenüber Eingangsfunktionen, die durch e-Potenzen darstellbar sind, darstellen läßt und deren Variable eine komplexe Zahl ist. Ebenso lassen sich besondere Verhaltensweisen, wie z. B. natürliche Frequenzen und andere Eigenschaften aus dieser Funktion ableiten.

Das Buch ist leicht faßlich geschrieben und bereitet auch dem Nicht-Engländer, trotz des kurz gefaßten Stils, kaum Schwierigkeiten. Die Kenntnis mathematischer Grundlagen, wie Integral- und Differentialgleichungen, Reihen, komplexe Zahlen usw., werden als bekannt vorausgesetzt. Sehr zum Verständnis tragen die jedem Kapitel angeschlossenen durch-gerechneten Beispiele bei, denen eine große Anzahl von Problemen folgt, deren Lösungen allerdings leider nicht gebracht werden. Das ist ein Mangel, der gerade von Studierenden als Nachteil empfunden werden muß.

Hervorzuheben ist der vorzüglich gelungene Aufbau des Stoffes, die gut getroffenen Beschränkungen desselben und die dadurch ermöglichte umfassende Behandlung der aus-gewählten Kapitel. Das Buch kann allen bestens empfohlen werden, die sich über den Rahmen rein spezieller Theorien, wie z. B. die Vierpoltheorie, mit der Analyse allgemeinerer linearer Netzwerke nach modernen Gesichtspunkten befas-sen wollen.

Bei einer Neuauflage des Buches wäre eine genaue Überprüfung auf Vorzeichen-, Indices- und andere Män-gel sehr zu empfehlen. Auch sollte bei dieser Gelegenheit das Inhaltsverzeichnis um die Titel der Unterteilung der einzelnen Kapitel erweitert werden. Druck und Ausstattung sind vorzüglich.

W. FIRZ, Wien



**Lexikon der Hochfrequenz-, Nachrichten- und Elektrotechnik.** Herausgeber CURT RINT. Band IV, Buchstaben R—Z. Mit 498 Abbildungen und zahlreichen Tabellen, 852 S. München: Porta Verlag K. G. — Berlin: VEB Verlag Technik, 1959. Kunstleder flexibel, DM 28,75.

Mit diesem Band ist das Lexikon abgeschlossen (s. ÖZE 1959, H. 1, S. 30, H. 6, S. 378, und ÖZE 1960, H. 1, S. 35). In diesem Band sind 4 187 Stichwörter mit ihren Definitionen enthalten. In dem Gesamtwerk sind mehr als 15 000 Stichwörter mit weiteren mehr als 10 000 Unterbegriffen lexikalisch geordnet und definiert, wenn notwendig mit Abbildungen, Tabellen und ausführlichen Literaturangaben.

Der Wörterbuchband, der die englischen, französischen und russischen Übersetzungen in alphabetischer Reihenfolge enthält und das Lexikon zu einem viersprachigen Diktionsär erweitert, wird noch in diesem Jahr erscheinen.

Es wird geplant, Ende 1961 einen Ergänzungsband herauszubringen, der alle in der Zwischenzeit neu hinzugekommenen Begriffe sowie eventuelle Ergänzungen der bisher erschienenen Definitionen enthalten wird, damit das Lexikon stets ein sicherer Kompaß durch das so umfangreiche Wissensgebiet der Elektronik und deren Nebengewissenschaften bleibt.

E. KÖNIGSHOFER, Wien

## Personalnachrichten

### Direktor Dipl.-Ing. Alexander Kothbauer — 50 Jahre

Dipl.-Ing. A. KOTHBAUER, Direktor der Tauernkraftwerke A. G., vollendet am 15. August das fünfte Lebensjahrzehnt. Als er 1947 in den Vorstand der neugegründeten Tauernkraftwerke A. G. kooptiert wurde, blickte er bereits auf eine reiche Ingenieurstätigkeit zurück, die er in Österreich, in der Türkei und nach 1939 bei S. u. H. in Berlin ausübte. Wäh-

rend des Krieges diente Kothbauer zwei Jahre bei der Panzerwaffe. 1945 trat er in die Dienste der AEW ein, 1946 in das Baukomitee für Kaprun, dem auch der nachmalige Bundespräsident KÖRNER angehörte.

Seine reichen Erfahrungen und seine gründlichen theoretischen Kenntnisse befähigen ihn, alle vielseitigen technischen Probleme, die der Großkraftwerksbau aufwirft, mit der erforderlichen Gründlichkeit zu lösen.

## Mitteilungen der Industrie

### Anwendung der Durisol-Bauweise beim Fernheizkraftwerk Wels

Von Dipl.-Ing. Dr. techn. EMIL TITZE, Ziv.-Ing. für Bauwesen, Salzburg

Mit 1 Textabbildung

Beim Bau des Fernheizkraftwerkes in Wels wurden Durisol-Baustoffe in allen ihren Erzeugungsarten angewendet. Am interessantesten ist wohl die Anwendung der Durisol-Außenwandplatten, die in Verbindung mit Glasflächen die Wände des Kesselhauses bilden und das Aussehen dieses mächtigen Bauteiles mitbestimmen. Durisol-Außenwandplatten können lotrecht oder waagrecht angeordnet werden. Beim Fernheizkraftwerk Wels kamen sie durchwegs in waagrechter Anordnung zur Anwendung. Sie weisen eine Höhe von 50 cm und eine Länge von 2,03 bis 2,85 m auf, entsprechend den verschiedenen Breiten der Plattenfelder. Die Stärke der Platten mit einer Länge knapp über 2 m

Durisol-Kern und aus den bereits im Werk aufgebraachten beiden Putzschichten aus Zementmörtel, einem nahezu wasserdichten Außenputz und einem porösen und etwas schwächeren Innenputz. Das Durisol des Kernes ist ein Holzbeton, bestehend aus aufbereiteten Holzspänen, die in einem besonderen Verfahren imprägniert und sodann mit Zement umhüllt und aneinander gebunden werden. Der Durisol-Kern bringt infolge seines geringen Gewichtes und seiner porigen Beschaffenheit eine erhebliche Wärmedämmung mit sich, die bei nur 10 cm Gesamtstärke der Platten etwa einer 50 cm starken Vollziegelmauer und bei 12 cm starken Platten etwa einem 55 cm starken Vollziegelmauerwerk gleichgesetzt werden kann.

Der Vorteil der Außenwandplatten beruht in ihrer verhältnismäßig geringen Stärke bei gleichzeitig weitaus genügender Wärmedämmung. Hinzu kommt die kurze Montagezeit auf der Baustelle, da die Herstellung der Platten und ihre Erhärtung während der Montage des Stahlbaues vor sich geht und überraschend kurze Zeit nach ihrer Fertigstellung das Gebäude bereits geschlossen ist; ferner in der werkmäßigen, zwangsläufig durch Fugen geteilten Ausführung des Außenputzes, die Putzschäden und Baufeuchtigkeit weitgehend ausschaltet, schließlich im geringen Bedarf an Arbeitskräften und nicht zuletzt in der markanten sachlichen Fassadengestaltung, die durch die Anwendung der Durisol-Außenwandplatten bei Industriebauten herbeigeführt wird.

Abschließend sei noch angeführt, daß das Stahlbetongerippe des Turbinenhauses nach außen hin durchwegs mit Durisol-Dämmplatten von 3 cm Stärke verblendet worden ist, um einer Schwitzwasserbildung auf der Innenseite der Stahlbetonteile auch an strengen Wintertagen zu begegnen.

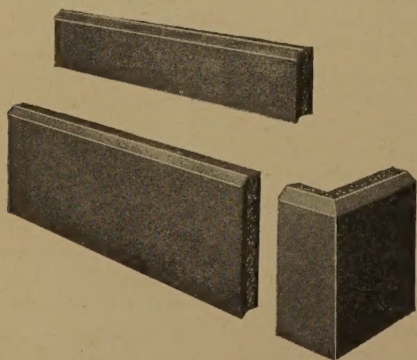


Abb. 1. Durisol-Außenwandplatten für waagrechte Anordnung. Oben: Sockelplatte, unten: links Normalplatte, rechts Eckplatte

beträgt 10 cm, die längeren Platten sind hingegen 12 cm stark. Die Durisol-Außenwandplatten bestehen aus dem

## Berichtigung

zum Aufsatz STEPHENSON „Bedarfsanalyse für die Ermittlung der geeigneten Ergänzungskraftwerke zu Laufkraftwerken“ im Heft 5/1960: In der letzten Kolonne der Tabelle III,

S. 217, Reihe 2 von unten, soll es richtig lauten 470,0 (statt 125,0), in der vorletzten Kolonne, Reihe 3 von unten, soll es richtig lauten 16 (statt 160).



**Viel Sehenswertes  
rund um den  
Mannesmann-Turm**

Atomschau mit Modell  
eines Atomreaktor-  
Druckgefäßes

Dia-Vorführung über  
Bau und Montage des  
ersten Leistungsreaktors  
in Europa

Permanente Vorführung  
des mehrfach  
preisgekrönten  
Mannesmannfarbfilmes  
„Stählerne Adern“ und  
des Farbfilmes  
„Gerüste aus Rohren“

Leseraum mit  
zahlreichen  
Mannesmann-  
Publikationen

Interessante  
Erzeugnisse aus dem  
Produktions- und  
Lieferprogramm von  
Mannesmann  
in der erweiterten  
Mannesmann-Rotunde

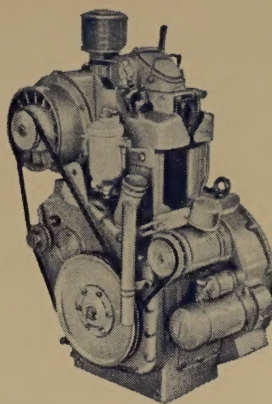
Gern erwarten wir hier  
Ihren Besuch

**MANNESMANN**



1329/1

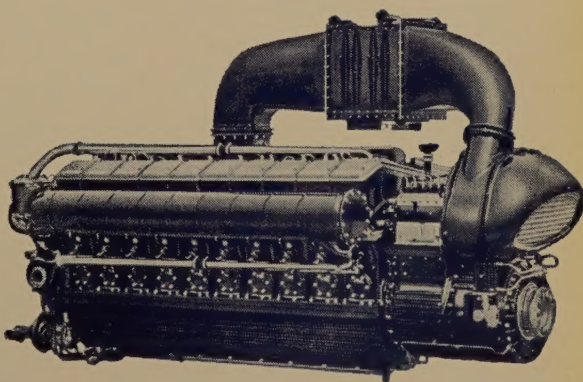
**Ihre beste Kraft**



**Dieselmotoren  
und  
Aggregate**



**von 9 bis  
3000 PS**



**MERCEDES-BENZ**  
ZENTRALBÜRO FÜR ÖSTERREICH

Verkauf Motoren und Projektbüro  
Wien X, Troststraße 109-111  
Tel.: 6416 01 FS 01/2926





Die Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke zeigen während der Herbstmesse 1960 in ihrer Messehalle VIII, Rotundengelände, eine interessante Gemeinschaftsschau mit namhaften Firmen der Elektroindustrie und des Elektrohandels

Besuchen Sie die neugestaltete Beratungsstelle der Wiener Stadtwerke-Elektrizitätswerke, VI, Mariahilferstraße 41, Telefon 57 64 61

Geöffnet: Montag bis Freitag von 8 bis 18 Uhr  
Samstag von 8 bis 12 Uhr

DAS STROMVERSORGUNGSUNTERNEHMEN  
DES LANDES OBERÖSTERREICH



OBERÖSTERREICHISCHE  
**KRAFTWERKE**  
AKTIENGESELLSCHAFT

LINZ/DONAU, BAHNHOFSTRASSE 6

Printed in Austria

P. b. b./Wien/Verlagspostamt Wien 1